

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11055672 A**

(43) Date of publication of application: **26 . 02 . 99**

(51) Int. Cl

H04N 7/32

(21) Application number: **09210278**

(22) Date of filing: **05 . 08 . 97**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **ISU YOSHIMI
SEKIGUCHI SHUNICHI
ASAI KOTARO**

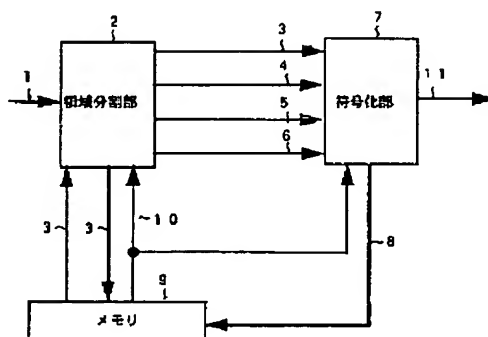
(54) **DYNAMIC IMAGE CODER, DYNAMIC IMAGE
DECODER, DYNAMIC IMAGE CODING METHOD
AND DYNAMIC IMAGE DECODING METHOD**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the production amount of coded data without deteriorating quality of an image in an important area in a visual sense.

SOLUTION: An input image signal 1 is given to an area division section 2. An area shape of one preceding frame extracted from an external memory is used for an initial area shape and the input image signal 1 is divided into pluralities of areas. The area division section 2 applies re-division of the area, based on activity or the like in each area, and conducts integral processing so as to reduce the coding cost between one area and its vicinity area. Area shape information 3 or the like decided by the area division section 2 is coded at a coding section 7 and converted into a bit stream 11. The coding section 7 provides a locally decoded image 8 and writes it to an external memory 9. The locally decoded image 8 is used for a reference image 10 for area division processing and coding processing. The area shape information 3 is written in the external memory 9 and used for area division processing.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055672
(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

(21)Application number : 09-210278
(22)Date of filing : 05.08.1997

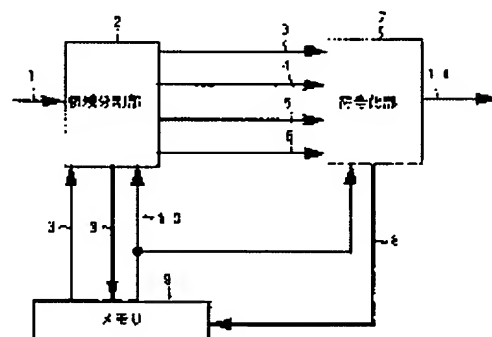
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(72)Inventor : ISU YOSHIMI
SEKIGUCHI SHUNICHI
ASAI KOTARO

(54) DYNAMIC IMAGE CODER, DYNAMIC IMAGE DECODER, DYNAMIC IMAGE CODING METHOD AND DYNAMIC IMAGE DECODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the production amount of coded data without deteriorating quality of an image in an important area in a visual sense.

SOLUTION: An input image signal 1 is given to an area division section 2. An area shape of one preceding frame extracted from an external memory is used for an initial area shape and the input image signal 1 is divided into pluralities of areas. The area division section 2 applies re-division of the area, based on activity or the like in each area, and conducts integral processing so as to reduce the coding cost between one area and its vicinity area. Area shape information 3 or the like decided by the area division section 2 is coded at a coding section 7 and converted into a bit stream 11. The coding section 7 provides a locally decoded image 8 and writes it to an external memory 9. The locally decoded image 8 is used for a reference image 10 for area division processing and coding processing. The area shape information 3 is written in the external memory 9 and used for area division processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.02.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-55672

(43)公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平9-210278

(22)出願日 平成9年(1997) 8月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 井須 芳美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 関口 俊一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 浅井 光太郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

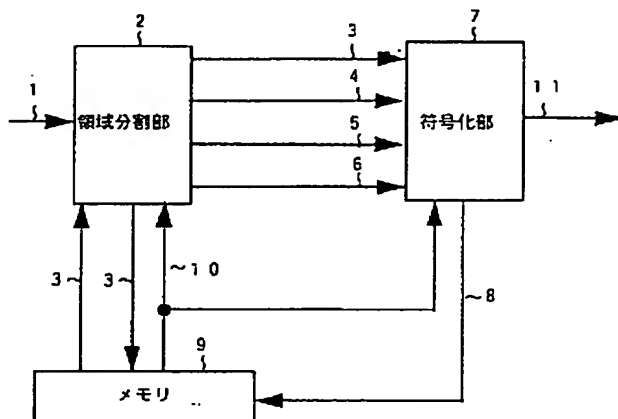
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 動画像符号化装置および動画像復号化装置および動画像符号化方法および動画像復号化方法

(57)【要約】

【課題】 視覚上重要な画像領域の画像品質を劣化させることなく、符号化データの発生量を低減する。

【解決手段】 入力画像信号1は、領域分割部2に入力される。外部メモリから取り出された1フレーム前の領域形状を初期領域形状として、入力画像信号1は複数の領域に分割される。領域分割部2は、各領域のアクティビティ等に基づいて領域の再分割を行い、1領域とその近傍領域との間の符号化コストを低減するように統合処理を行う。領域分割部2が決定した領域形状情報3等は符号化部7において符号化されるとともに、ビットストリーム11に変換される。符号化部7は局所復号画像8を出力し、外部メモリ9に書き込む。局所復号画像8は、領域分割処理及び符号化処理の参照画像10として利用される。領域形状情報3も外部メモリ9に書き込まれる。領域形状情報3は領域分割処理において利用される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、

該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリと、

前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、

を備え、

前記領域分割部は、

過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影部と、

該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理部と、

該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理部と、

を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の動画像符号化装置において、

前記分割処理部は、

前記射影部によって得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出部と、

該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、

該比較部における比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、

を含むことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の動画像符号化装置において、

前記分割処理部は、

前記射影部によって得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出部と、

該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、

該比較部における比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、

を含むことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の動画像符号化装置において、

前記領域分割部は、

所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出部と、

符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定部と、

を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動画像符号化装置において、

前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の動画像符号化装置において、

前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 7】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化装置において、

前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、

復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号部と、

を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 8】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、

該領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、

前記領域分割部によって得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択部と、

を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 9】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、

符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、

復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モー

ドの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号部と、

を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 1 0】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、

該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリストップと、

前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、

前記領域分割ステップは、

過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影ステップと、

該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理ステップと、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理ステップと、

を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 記載の動画像符号化方法において、

前記分割処理ステップは、

前記射影ステップにおいて得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出ステップと、

該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、

該比較ステップにおける比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、

を含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 記載の動画像符号化方法において、

前記分割処理ステップは、

前記射影ステップにおいて得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出ステップと、

該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、

該比較ステップにおける比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、

を含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれかに記載の動画像符号化方法において、

前記領域分割ステップは、

所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出ステップと、

符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定ステップと、

を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の動画像符号化方法において、

前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 3 に記載の動画像符号化方法において、

前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 6】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化方法において、

前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、

復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、

を備えることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 1 7】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、

該領域分割ステップから出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、

前記領域分割ステップにおいて得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択ステップと、

を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 8】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号

化方法において、
 符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、
 復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、
 を備えることを特徴とする動画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像を符号化する技術に関する。特に、対象物の動きを予測して符号化を行う予測符号化に関する。

【0002】

【従来の技術】図23は、第一の従来技術である、ITU-Tの勧告H.263に基づく動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、1は入力画像、101は差分器、102は予測信号、103は予測誤差信号、104は符号化部、105は符号化データ、106は復号部、107は復号された予測誤差信号、108は加算器、109は局所復号画像信号、110はメモリ、111は予測部、112は動きベクトル、をそれぞれ表す。

【0003】まず符号化すべき入力画像1は、差分器101に入力される。差分器101は、この入力画像1と後述する予測信号102との差分をとり、それを予測誤差信号103として出力する。符号化部104は、入力画像1または予測誤差信号103を符号化して符号化データ105を出力する。符号化部104における符号化の方法としては、予測誤差信号103を直交変換の一種であるDCT (Discrete Cosine Transformation : 離散コサイン変換) を用いて空間領域から周波数領域に変換し、DCTによって得られた変換係数を線形量子化する手法が採用されている。

【0004】前記符号化部104で得られた符号化データ105は2つに分岐され、一方は図示しない受信側復号化装置に向けて送出され、他方は本装置内の復号部106に入力される。復号部106は、符号化部104と逆の動作を行い、符号化データより復号予測誤差信号107を求めて出力する。加算器108は、復号予測誤差信号107を予測信号102に加算することにより復号画像信号109を求め、出力する。予測部111は、符号化すべき入力画像1とメモリ110に蓄えられた1フレーム前の復号画像信号109とを用いて動き補償予測を行い、予測信号123と動きベクトル112を出力する。このとき動き補償はマクロブロックと呼ばれる16×16画素からなる固定サイズのブロック単位で行われる。さらに動きの激しい領域に位置するブロックに対しては、オプション的な機能として、マクロブロックを4

分割した8×8画素のサブブロック単位で動き補償予測を行う機能がある。このようにして求められた動きベクトル112は図示しない受信側復号化装置に向かって送出され、予測信号102は前記差分器101および加算器108に送られる。

【0005】図24は第二の従来技術に係わる動画像符号化装置の構成図である。この装置は、L.C.Realらによる A Very Low Bit Rate Video Coder Based on Vector Quantization (IEEE Trans. on Image Processing, VOL.5, NO.2, Feb.1996)で提案された符号化方式に基づく。同図において、113は領域分割部、114は予測部、115は領域決定部、116は符号化モード情報、117は動きベクトル、118は符号化部、119は符号化データ、をそれぞれ表す。

【0006】図24のように、本方式では、入力画像1をまず領域分割部113において複数の領域に分割する。領域分割部113では、動き補償予測誤差に基づいた領域形状の決定を行っており、あらかじめ用意した10種類のブロックサイズ4×4, 4×8, 8×4, 8×8, 8×16, 16×8, 16×16, 16×32, 32×16, 32×32の中から、フレーム間信号の分散の閾値判定により、動きの大きい領域には小さなブロックを割り当て、背景などの動きの小さい領域には大きなブロックを割り当てている。具体的には、予測部114で得られた予測誤差信号について、領域決定部115でその分散値を計算し、これに基づいてブロックサイズを決定していく。領域形状情報や各領域の符号化モードなどの属性情報116、動きベクトル117もこの時点で決定され、属性情報116のうちの符号化モード情報にしたがって予測誤差信号または原信号が符号化部118で符号化され、符号化データ119を得る。以降の処理は第一の従来技術と同じである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記第一の従来技術では、符号化単位の領域の形が2種類に限定される。しかも、それらはともに正方形である。したがって、さほど動きがない背景のような領域であっても動きの激しい被写体のエッジ部分などの領域であっても特に区別なく符号化することになるので、画像のシーン構造にダイナミックに適応した符号化を行うことができない。

【0008】また、上記第二の従来技術は、複数のサイズの正方ブロックを準備し、重要度の低い領域は大きなブロックで粗く符号化し、重要度の高い領域は小さいブロックで密に符号化することで画像のシーン構造に対応した符号化を行うようになっているが、領域の形状が正方ブロックに限定されており、任意の形状の画像領域に対する適応性には改善の余地がある。

【0009】また、任意形状に対応した領域分割を行って、この領域単位で符号化を行う場合、領域分割に係わる演算量が増えるのみならず、領域形状に関する符号量

も増大する。

【0010】本発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、種々の画像構造に的確に対応できる領域分割技術を用いた動画像符号化技術を提供することにある。本発明のより具体的な目的は、画像や各領域の内容に応じて、領域分割の方法や符号化の方法を適切に選択することにより、より画像のシーン構造に適応した符号化を行うと共に、領域分割に関する演算量や領域形状や符号化モード等に係わる符号量を削減することにある。本発明のさらに別の目的は、いろいろな形状に分割された領域の符号化データを正しく復号する技術の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリと、前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、前記領域分割部は、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影部と、該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理部と、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理部と、を備えることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明は、前記分割処理部は、前記射影部によって得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出部と、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、該比較部における比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、を含むことを特徴とするものである。

【0013】また、本発明は、前記分割処理部は、前記射影部によって得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出部と、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、該比較部における比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、を含むことを特徴とするものである。

【0014】また、本発明は、前記領域分割部は、所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出部と、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化

された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定部と、を備えることを特徴とするものである。

【0015】また、本発明は、前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0016】また、本発明は、前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0017】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化装置において、前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とするものである。

【0018】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、該領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、前記領域分割部によって得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択部と、を備えることを特徴とするものである。

【0019】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とするものである。

【0020】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリステップと、前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備

え、前記領域分割ステップは、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影ステップと、該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理ステップと、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0021】また、本発明は、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出ステップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0022】また、本発明は、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出ステップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0023】また、本発明は、前記領域分割ステップは、所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出ステップと、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0024】また、本発明は、前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0025】また、本発明は、前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0026】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分

割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化方法において、前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0027】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、該領域分割ステップから出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、前記領域分割ステップにおいて得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0028】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化方法において、符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0029】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1. 本実施の形態では、請求項 1、10 に記載の符号化装置及び方法による動画像符号化装置について説明する。図 1 は本実施の形態における動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、1 は入力画像、2 は領域分割部、3 は領域形状情報、4 は領域画像信号、5 は領域動き情報、6 は領域属性情報、7 は符号化部、8 は局所復号画像、9 はメモリ、10 は差分画像、11 は符号化ビットストリーム、をそれぞれ表す。図 2 は本符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0030】まず、図 1 および図 2 をもとに、装置全体の動作について説明する。入力画像 1 は領域分割部 2 に入力され(S1)、ここでまず、メモリ 9 に蓄えられた 1 フレーム前に領域分割符号化された画像(参照画像)の領域形状情報 3 を読み出し、該領域形状を初期形状として、初期分割(S2)と近傍領域統合(S3)の 2 系統の処理を行う。領域分割部 2 の動作は後で詳しく述べる。領域分割部 2 は、結果として入力画像を領域に分割した状態を表す形状情報 3、各領域の画像信号 4、各領域の動き情報 5、各領域の符号化モードなどの属性情報 6 を符号化

部 7 へ受け渡す。また次に領域分割および符号化を行うフレームの初期分割状態とするため、領域形状情報 3 をメモリ 9 に蓄えておく。符号化部 7 では、これらの情報を適当な符号化方式に基づいてビットパターンに変換し、多重化して符号化ビットストリーム 11 として出力する (S4、S5)。また、動き補償予測に基づく領域分割および符号化を行うため、符号化部 7 では領域ごとに局所復号画像 8 を生成し、これをメモリ 9 に蓄えておく。領域分割部 2 および符号化部 7 はメモリ 9 に蓄えられた局所復号画像を差分画像 10 として読み出し、動き補償予測を行う。ただし、領域分割の過程で動き補償予測が行われているので符号化部 7 では、動き補償予測を新たに行わなくてもよい。

【0031】以下、本発明の主たる要素である領域分割部 2 の動作について詳述する。図 3 は本実施の形態における領域分割部 2 の詳細な構成図である。同図において、12 は射影部、13 は初期形状情報、14 は分割処理部、15 は分割形状情報、16 は統合処理部、をそれぞれ表す。

【0032】図 4 に分割処理部 14 の内部構成を示す。同図において、17 はアクティビティ算出部、18 はアクティビティ、19 は分割判定部、をそれぞれ表す。図 5 は射影部 12 および分割処理部 14 の動作を示すフローチャートである。

【0033】本実施の形態における分割処理部 14 は、請求項 2 記載のアクティビティに基づく分割を行う。アクティビティとは、画像の特徴又は特性を判定するために、画像情報の所定の性質に関して数値化されたデータである。

【0034】まず符号化する画像を F^i 、1 フレーム前に領域分割符号化された画像を F^{i-1} とすると、射影部 12 において、 F^{i-1} の領域形状情報 3 をメモリ 9 から読み出し、 F^{i-1} の領域形状を F^i に射影し (S8)、射影された領域形状を初期形状情報 13 として分割処理部 14 に渡す。 F^i に図 6 のように F^{i-1} の最終の領域形状 (S^{final}_n とする) が射影されたとする。このときの F^i に含まれる領域数を N_0 とし、各領域を S^n_0 ($1 \leq n \leq N_0$) と表記する。この各 S^n_0 について、さらに分割を行うかどうかを判定する (S9)。このため、アクティビティ算出部 17 で各領域のアクティビティを算出する。ここでのアクティビティは次式に示す符号量-歪みコスト $L(S^n_0)$ を採用する。

【0035】

$$【数 1】 L(S^n_0) = D(S^n_0) + \lambda R(S^n_0)$$

ここで $D(S^n_0)$ は S^n_0 の符号化歪み、 $R(S^n_0)$ は S^n_0 の符号量で、 λ は定数である。

【0036】図 7 にアクティビティ算出部 17 の内部構成図を示す。同図において、20 は暫定符号化部、21 は復号部、22 は符号化歪み算出部、23 は符号量-歪みコスト算出部、24 は定数、をそれぞれ表す。

【0037】また図 8 はアクティビティ算出部の動作を

示すフローチャートである。

【0038】まず暫定符号化部 20 において、 S^n_0 の符号化を行う (S13)。ここでの符号化の目的は、符号化歪み $D(S^n_0)$ 算出のための局所復号画像と、符号量 $R(S^n_0)$ を求めることにある。本実施の形態では、暫定符号化部 20 では、メモリ 9 中の差分画像 10 を用いて動き補償予測を行って符号化を実施する。ここで符号化されるデータは、画像データ、つまり予測誤差信号または原信号、予測画像を特定するための動き情報、符号化モードなどの属性情報を含み、これらの符号量の総和が $R(S^n_0)$ である。予測誤差信号は原信号と動きパラメータ探索の結果得られる予測画像の差として得られる。

【0039】一方、復号部 21 では、暫定符号化部 20 で得られた符号化データを用いて局所復号画像を生成する (S14)。次いで符号化歪み算出部 22 において、この局所復号画像と原画像との間の歪み $D(S^n_0)$ を計算する (S15)。符号量-歪みコスト算出部 23 は、暫定符号化部 20 で得られた符号量 $R(S^n_0)$ 、符号化歪み算出部 22 で得られた符号化歪み $D(S^n_0)$ をもとに、定数 24 のもとで前述の符号量-歪みコスト $L(S^n_0)$ を計算する (S16)。算出された $L(S^n_0)$ をアクティビティ 18 として、分割判定部 19 に渡す。

【0040】次いで分割判定部 19 において、アクティビティ 18 とあらかじめ設定した閾値 TH と比較して、 S^n_0 をさらに分割するかどうかを判定する (S9)。この分割判定部 19 は、本発明の比較部に相当する。アクティビティ 18 が TH より大きい場合、その S^n_0 を分割する。すなわち、分割判定部 19 は、本発明の組分割部にも相当する。分割の方法については、例えば図 9 のようにその領域を構成している最小のブロックに均等分割する方法などがある。それ以外の例として、領域のサイズに応じて分割するブロックのサイズを可変にすることもできる。

【0041】この時点での各領域を、分割領域 S^n_1 と表記する。この分割状態を分割形状情報として統合処理部 16 に渡す。

【0042】次いで統合処理部 16 において、各 S^n_1 について隣接する領域との統合を行う。

【0043】領域の分割、統合処理終了後、最終的に入力画像 1 の領域分割状態を表す情報 3、各領域の画像信号 4、動き情報 5、属性情報 6 が符号化部 7 に出力される。

【0044】領域分割状態を表す情報 3 には、領域の形状情報が含まれる。領域の形状情報としては、例えば、分割および統合の処理過程に関する情報を採用する。復号側では、この情報をもとに符号化装置と同様の処理を再現することで、領域形状を把握することができる。1 フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を初期形状とした場合、再分割が行われた領域に関してのみ、該領域の位置情報と分割の処理過程に関する情報を

符号化して伝送すればよく、再分割を行わない領域に関しては、分割過程に関する情報を伝送する必要がない。TV会議のようなシーンでは、領域形状情報を効果的に削減できるだけでなく、領域分割処理時間を低減できる。

【0045】以上の射影部12を含む領域分割部2の動作により、1フレーム前の領域形状を利用せずに、画像を無条件に均等に分割した状態を初期形状として領域分割を行う場合に比べて、領域分割における計算量、および領域形状の符号量を削減することができる。

【0046】本実施の形態ではアクティビティとして符号量-歪みコストを採用したが、それ以外の例として、以下のものが考えられる。

$$D_{\min} = \min_{v \in R} \left(\sum_S [f_S(x+v_x, y+v_y, t-1) - f_S(x, y, t)] \right)$$

ただし、被予測領域Sの時刻tにおける(x, y)上の画素値を $f_S(x, y, t)$ 、時刻t-1における(x, y)上の画素値を $f_S(x, y, t-1)$ 、位置(x, y, t-1)をベクトルvだけ変位させた位置の画素値を $f_S(x+v_x, y+v_y, t-1)$ とする。また、Rは動きベクトル探索範囲を表す。

【0049】この結果得られたベクトルによって、予測画像は $f_S(x+v_x, y+v_y, t-1)$ で与えられ、予測誤差電力、すなわちアクティビティは D_{\min} となる。この方法でアクティビティを定義することにより、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状で動き補償予測を行った結果、予測誤差が大きい領域について再分割を行い、領域形状を変更することができる。

【0050】第二の例は領域内の分散値である。分散値は領域の画素分布の複雑さを表しており、エッジなど画素値が急激に変化する画像を含む領域では分散値が大きくなる。領域S内の画素値を $f_S(x, y, t)$ とし、領域S内の画素値の平均値を μ_S とすると、領域内の分散値 σ_S は次式で与えられる。

【0051】

【数3】

$$\sigma_S = \frac{1}{N} \sum_S (f_S(x, y, t) - \mu_S)^2$$

このアクティビティを採用すれば、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を用いた場合、エッジを含んでしまうような領域について、再分割を行い、領域形状を変更することができる。

【0052】第三の例は領域内のエッジ強度である。エッジ強度は例えば、G.Robinsonによる「Edge detection by compass gradient masks」(Journal of Computer Graphics and Image Processing, Vol.6, No.5, Oct.1977)に記載されるソーベル演算子(Sobel Operator)で求めたり、エッジ上に分布する画素数(エッジ分布面積)として求めることができる。このアクティビティを採用すれば、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形

【0047】第一の例は、領域の動き補償予測に伴う予測誤差電力である。動き補償予測はブロックマッチング法により行う。このとき領域の形状は任意形状のため、通常ブロックマッチング法を適用するために、図10に示すように、領域に外接する矩形を定義し、この外接矩形単位でブロックマッチングを行う。図11はブロックマッチング法による動き補償予測の方法を示している。ブロックマッチング法では、次の式を与えるベクトルvが被予測領域Sの動きベクトルとして求められる。

【0048】

【数2】

状を用いた場合エッジを含む領域について、エッジを検出し、その結果に基づいて領域を再分割し、領域形状を変更することができる。

【0053】第四の例は今まで述べたアクティビティの値の線形和である。各アクティビティ値に適度の重み付けを行うことにより、種々の画像への対応することができる。

【0054】実施の形態2. 本実施の形態では、請求項3、12に記載の符号化装置、方法に基づく動画像符号化装置について説明する。本実施の形態では、実施の形態1で述べた動画像符号化装置の分割処理部14の構成だけが異なるので、この部分についてのみ説明する。本実施の形態における分割処理部14の内部構成図を図12に示す。同図において、25はブロック抽出部である。また、図13は図12に示す分割処理部14の動作を示すフローチャートである。

【0055】本実施の形態の分割処理部14では、射影された領域形状とは無関係に、まずブロック抽出部25で、固定サイズのブロック(B_0)を抽出し(S17)、このブロック単位でアクティビティを算出する。次に分割判定部19において、アクティビティ18とあらかじめ設定した閾値THと比較して(S18)、アクティビティ18がTHより大きい場合、そのブロック位置の領域についてのみ分割する(S19)。分割の方法については、例えば図14のように、そのブロックを均等分割する方法などがある。

【0056】本実施の形態では領域形状とは無関係にアクティビティを算出するため、大きな領域の一部に変更があった場合に、その部分のみを検出し、分割することができる。

【0057】実施の形態3. 本実施の形態では、請求項4、13に記載の符号化装置、方法に基づく動画像符号化装置について説明する。本実施の形態では、実施の形態1で述べた動画像符号化装置の領域分割部2の構成だけが異なるので、この部分についてのみ説明する。本実

施の形態における領域分割部 2 の内部構成図を図 15 に示す。同図において、26 は評価値算出部、27 は初期状態判定部、28 は評価値、29 は初期状態決定フラグ、をそれぞれ表す。

【0058】図 16 は図 15 の構成による領域分割部 2 の動作を示すフローチャートである。

【0059】本実施の形態の領域分割部 2 では、射影部 12 で F^{t-1} の領域形状を射影した F^t に対して、該領域形状に基づく分割を行ったときの F^t の評価値 (E_0^t とする) を算出する (S22)。評価値としては例えば、実施の形態 1 で述べた各領域 S_k ($1 \leq k \leq N_0$) の符号量-歪みコスト (S_k) の総和 L を採用する。

【0060】

【数 4】

$$L = \sum_{k=1}^{N_0} L(S_k)$$

初期状態判定部 27 では、該評価値に基づき、 F^{t-1} の領域形状を初期状態とするか否かを判定する。実際の判定は該評価値を閾値判定 (S23) することにより、行う。該評価値 E_0^t が予め設定された閾値 $TH0$ を超えた場合には、 F^{t-1} の領域形状を利用せず、フレーム全体を固定サイズのブロックに均等に分割した状態を初期状態とする (S24) など、1 フレーム前の状態とは関係なく、分割を行う。閾値判定の結果、 F^{t-1} の領域形状を利用するか否かの情報を初期状態決定フラグ 29 として、符号化部 7 に渡す。

【0061】それ以外の例として、 E_0^t が閾値 $TH0$ を超えた場合に、フレーム内情報のみを用いて領域分割、および符号化を行うこともできる。フレーム内情報のみを用いた領域分割の方法としては例えば、領域内の分散値をアクティビティとする領域分割がある。領域内の分散値については実施の形態 1 で述べたとおりである。

【0062】フレーム内情報として分散値を採用すれば、画像の局所的な構造の複雑さに応じて領域を分割することができる。

【0063】また、閾値を二つ設定し、フレーム内情報のみを用いた領域分割と、フレーム内/フレーム間情報を用いた領域分割を切り替えて、併用することもできる。

【0064】予め設定された閾値を $TH1$, $TH2$ ($TH1 > TH2$) とする。 E_0^t が閾値 $TH1$ を超えた場合には上述したように、フレーム内情報のみを用いて領域分割を行う。また、 $TH2 < E_0^t \leq TH1$ のときには動き補償予測を行って求めた符号量-歪みコストや予測誤差電力等をもとに、領域分割を行う。

【0065】本実施の形態によれば、フレーム間の動きが大きく、1 フレーム前の領域分割の形状を用いることに意味がない場合には、1 フレーム前の領域形状を用いずに、領域分割を行うことができる。

【0066】さらに、評価値をもとにシーンチェンジ等を判定することにより、シーンチェンジなどがあった場合にはフレーム内の情報のみを用いた領域分割に切り替えるなど、より画像の内容に応じた符号化を行うことができる。

【0067】実施の形態 4. 本実施の形態では今まで述べた 1 フレーム前の領域形状を利用して領域分割を行う動画像符号化装置によって生成される符号化ビットストリームを復号する動画像復号化装置を説明する。図 17 に本実施の形態に係わる復号化装置の構成を示す。

【0068】同図において、30 はビットストリーム解析部、31 は初期分割方法復号部、32 は初期分割方法フラグ、33 は射影部、34 は領域形状復号部、35 は属性情報復号部、36 は画像データ復号部、37 は動き情報復号部、38 は動きパラメータ、39 は動き補償部、40 は予測画像、41 は画像復元部、42 は外部メモリ、43 は再生画像、をそれぞれ表す。

【0069】本実施の形態における復号化装置は、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像に関して、1 フレーム前に領域分割符号化された画像あるいは部分画像の領域形状を用いて、領域分割を行うか、また 1 フレーム前の画像の領域形状を用いない場合に、フレーム内情報のみを用いて符号化するかといった領域分割の方法に関する情報をまず復号し、次にこの情報に基づいて、領域分割状態を表す領域形状を表す符号化ビットストリームを復号する。つぎに所定の符号化方法により符号化された各領域の画像データ、各領域の属性情報、各領域の動き情報とからなる符号化ビットストリームを復号し、領域画像を復元し、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像領域を再生する。

【0070】本実施の形態では、領域形状の記述は、符号化の際、領域を分割および統合したときの処理過程の明示による。分割の処理過程の記述は、領域を予め決められた順番で走査し、分割が行われたかどうかを記述することにより行う。統合に関しても同様である。1 フレーム前の領域形状を利用して分割を行う場合には、分割が行われた領域に関してのみ、その領域の位置情報と分割の処理過程を記述すればよい。復号化装置では、符号化装置同様、1 フレーム前の領域形状を利用する場合には、1 フレーム前の領域形状を符号化すべき画像に射影し、分割、統合の処理過程に関する情報をもとに最終的な領域分割状態を復元することができる。

【0071】図 18 は本実施の形態に係わる復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0072】符号化ビットストリーム 11 は、まずビットストリーム解析部 30 に入力され、ビット列から符号化データへの変換が行われる (S25)。符号化データのうち、まず初期分割方法フラグが初期分割方法復号部 31 において復号され (S26)、初期分割方法フラグより 1 フレーム前の領域形状を利用するか否かを判定し (S27)、

1 フレーム前の領域形状を利用する場合には、射影部 3 3 において、1 フレーム前の領域形状を射影する(S28)。また 1 フレーム前の領域形状を利用しない場合には、符号化装置同様、固定サイズのブロックに均等分割を行う(S29)。次に領域形状情報が領域形状復号部 3 4 において復号され、上述の方法で画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像の領域分割状態が復元される(S30)。領域が復元されたことにより、以降のビットストリーム中に符号化されている領域情報の符号化順序が特定される。各領域を S_n と呼ぶ。

【0073】次いで符号化順序に従って、ビットストリームから順次各領域のデータが復号される。まず領域 S_n の属性情報が属性情報復号部 3 5 で復号され、領域の符号化モード情報などが復号される(S31)。ここでインターモード、すなわち予測誤差信号を符号化するモードであれば(S32)、動き情報復号部 3 7 において動きパラメータが復号される(S33)。動きパラメータ 3 8 は動き補償部 3 9 に送られ、動き補償部 3 9 はこれに基づいて外部メモリ 4 2 内に蓄積される参照画像中の予測画像に相当するメモリアドレスを計算し、外部メモリ 4 2 から予測画像を取り出す(S34)。次いで画像データ復号部 3 6 において領域 S_n の画像データが復号される(S35)。インターモードの場合は、この復号された画像データと予測画像 4 0 とを加算することによって最終的な領域 S_n の再生画像 4 3 が復元される。イントラモードの場合には、復号された画像データそのものが最終的な領域 S_n の再生画像 4 3 となる。再生画像は以降の予測画像生成のための参照画像として用いるため、外部メモリ 4 2 に書き込まれる。これらの判断および再生画像の復元は画像復元部 4 1 で行われる(S36)。

【0074】一連の処理は、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像に含まれる全領域について行われた時点で終了する。以降の他の画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像についても同様の処理を施せばよい。

【0075】実施の形態 5. 図 19 は本実施の形態に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0076】同図において、44 は符号化モード選択部、45 は符号化モード組合せ表、46 は領域サイズ、47 は選択された符号化モード組合せ、をそれぞれ表す。

【0077】また、図 20 は図 19 の構成による動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0078】本実施の形態では、各領域の符号化モードを選択する際に、予め領域サイズに対して、選択できる符号化モードの組合せを決めておく。符号化モードとしては、インターモード(フレーム間符号化モード)、イントラモード(フレーム内符号化モード)、1 フレーム前の同じ位置の領域画像をそのままコピーするコピーモード、量子化パラメータが 1 領域前と変わる場合と変わ

らない場合などがあげられる。例えば、大きなサイズの領域で、イントラモード(フレーム内符号化モード)が選択されることは少ないので、選択できる符号化モードをインターモード(フレーム間符号化モード)とコピーモードのみに限定する。

【0079】符号化モード選択部 44 では、領域分割部 2 によって得られた領域のサイズ 46 に応じて、予め設定された符号化モードの組合せ表 45の中から選択できる符号化モードの組合せ 47 を選択し(S40)、その中から符号化モードを決定する(S41)。

【0080】以上の構成により、付加情報なしで領域サイズに応じて選択できる符号化モードを効果的に限定できるため、符号化モードの符号量を削減することができる。

【0081】実施の形態 6. 本実施の形態では、上述の実施の形態 5 で述べた動画像符号化装置によって生成される符号化ビットストリームを復号して再生画像を得る動画像復号化装置について説明する。

【0082】図 21 に本実施の形態における復号化装置の構成を示す。同図において、48 は領域サイズ算出部、49 は符号化モード選択部、50 は選択できる符号化モードの組合せ、51 は符号化モード復号部、をそれぞれ表す。

【0083】この復号化装置は、画像フレームまたは画像フレーム中の部分画像に関して、まず符号化ビットストリーム中の領域分割状態を表す領域形状情報を復元し、各領域の領域サイズより、各領域の符号化モードの組合せを特定し、符号化モードを復号する。この符号化モードに基づいて符号化された各領域の画像データ、各領域の動き情報とからなる符号化ビットストリームを復号し、領域画像を復元し、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像を再生する。

【0084】図 22 は本実施の形態における復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0085】符号化ビットストリーム 11 は、まずビットストリーム解析部 30 に入力され、ビット列から符号化データへの変換が行われる(S25)。符号化データのうち、領域形状情報が領域形状復号部 34 において復号され、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像内の領域分割の状態が復元される(S26)。この領域分割状態の復元により、以降のビットストリーム中に符号化されている領域情報の符号化順序が特定される。本文では、各領域を S_n と呼ぶ。次いで、符号化順序に従って、ビットストリームから順次各領域のデータが復号される。まず領域サイズ算出部 48 において、各領域 S_n の形状より S_n の領域サイズを算出する(S44)。領域サイズとしては、図 10 に示すように、領域の外接矩形のサイズや、領域に含まれる画素数などを採用する。次に符号化モード選択部 49 において、 S_n の領域サイズよりその領域を符号化するために用いた符号化モードの組合せを選

択する(S45)。選択された組合せの中から、符号化モード番号部51において、領域 S_n の符号化モード情報が復号される(S46)。以下この符号化モードに基づいて、各領域の画像データが復元される。復元方法については、実施の形態4で述べた方法と同様である。

【0086】

【発明の効果】本発明の動画像符号化装置は領域分割部と符号化部を含み、領域分割部は分割処理部と統合処理部を含む。この結果、領域の分割のみならず統合が行われるため、画像の構造に柔軟な符号化が実現する。また射影部において、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とするため、形状の変更のあった領域についてのみ分割処理部において再分割を行うことができ、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0087】また、分割処理部が比較部を含む場合は、領域のアクティビティを予め決められた閾値と比較することによって、形状の変更のあった領域を検出し、その領域についてのみ再分割を行い、それ以外の領域は分割を行わないため、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0088】また、分割処理部が、領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを求め、アクティビティが予め決められた閾値を超えるブロックの位置の領域のみを分割する場合には、ある領域の中で形状の変更のあった部分のみを検出し、分割することができるため、例えば背景のような大きな領域に別の物体が現れた場合に新たな領域を検出することができる。

【0089】また、本発明の動画像符号化装置は判定部を含み、判定部が評価値算出部を含む場合には、1フレーム前の領域形状を符号化すべき画像の領域として符号化を行ったときの結果に基づき、符号化を良好にする方向で現フレームの領域分割の手法を選択することができる。

【0090】また、そのとき、フレーム間の動きが大きく、1フレーム前の領域形状を用いることに意味がない場合には、1フレーム前の領域形状を用いずに領域分割することができる。

【0091】また、評価値をもとにシーンチェンジ等を検出した場合には、フレーム内情報のみを用いた領域分割および符号化に切り替えることもできる。

【0092】他方、本発明の動画像復号化装置は、領域分割方法番号部と領域形状復元部および画像データ番号部を備えるため、動画像符号化装置で画像の内容に応じた領域分割方法によって、いろいろな形状の領域が生成されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化装置との組合せが容易になる。

【0093】本発明の別の動画像符号化装置は、領域分割部、符号化モード選択部、符号化部を含み、領域分割

部によって得られた領域のサイズによって、選択できる符号化モードの組合せを限定することにより、符号化モードに必要な符号量を削減することができる。

【0094】他方、本発明の別の動画像復号化装置は、領域形状復元部、符号化モード選択部、符号化部を備えるため、動画像符号化装置で各領域のサイズによって選択できる符号化モードの組合せが限定されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化装置との組合せが容易になる。

【0095】本発明の動画像符号化方法は領域分割ステップと符号化ステップを含み、領域分割ステップは分割処理ステップと統合処理ステップを含む。この結果、領域の分割のみならず統合が行われるため、画像の構造に柔軟な符号化が実現する。また射影ステップにおいて、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とするため、形状の変更のあった領域についてのみ分割処理ステップにおいて再分割を行うことができ、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0096】また、分割処理ステップが比較ステップを含む場合は、領域のアクティビティを予め決められた閾値と比較することによって、形状の変更のあった領域を検出し、その領域についてのみ再分割を行い、それ以外の領域は分割を行わないため、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0097】また、分割処理ステップが、領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを求め、アクティビティが予め決められた閾値を超えるブロックの位置の領域のみを分割する場合には、ある領域の中で形状の変更のあったステップ分のみを検出し、分割することができるため、例えば背景のような大きな領域に別の物体が現れた場合に新たな領域を検出することができる。

【0098】また、本発明の動画像符号化方法は判定ステップを含み、判定ステップが評価値算出ステップを含む場合には、1フレーム前の領域形状を符号化すべき画像の領域として符号化を行ったときの結果に基づき、符号化を良好にする方向で現フレームの領域分割の手法を選択することができる。

【0099】また、そのとき、フレーム間の動きが大きく、1フレーム前の領域形状を用いることに意味がない場合には、1フレーム前の領域形状を用いずに領域分割することができる。

【0100】また、評価値をもとにシーンチェンジ等を検出した場合には、フレーム内情報のみを用いた領域分割および符号化に切り替えることもできる。

【0101】他方、本発明の動画像復号化方法は、領域分割方法番号ステップと領域形状復元ステップおよび画

像データ復号ステップを備えるため、動画像符号化方法で画像の内容に応じた領域分割方法によって、いろいろな形状の領域が生成されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化方法との組合せが容易になる。

【0102】本発明の別の動画像符号化方法は、領域分割ステップ、符号化モード選択ステップ、符号化ステップを含み、領域分割ステップによって得られた領域のサイズによって、選択できる符号化モードの組合せを限定することにより、符号化モードに必要な符号量を削減することができる。

【0103】他方、本発明の別の動画像復号化方法は、領域形状復元ステップ、符号化モード選択ステップ、符号化ステップを備えるため、動画像符号化方法で各領域のサイズによって選択できる符号化モードの組合せが限定されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化方法との組合せが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態に係わる動画像符号化装置及び方法全般に共通な構成図である。

【図 2】 図 1 の符号化装置、方法の動作を示すフローチャートである。

【図 3】 図 1 の領域分割部の内部構成図である。

【図 4】 図 3 の分割処理部の内部構成図である。

【図 5】 図 3 の射影部および図 4 の分割処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 6】 図 3 の射影部における領域形状の射影の例を示す図である。

【図 7】 図 4 のアクティビティ算出部の内部構成図である。

【図 8】 図 7 のアクティビティ算出部の動作を示すフローチャートである。

【図 9】 図 4 の分割処理部における領域の均等分割結果の例を示す図である。

【図 10】 領域の外接矩形の例を示す図である。

【図 11】 ブロックマッチングによる動き補償予測を示す図である。

【図 12】 図 3 の分割処理部の別の実施の形態を示す図である。

【図 13】 図 14 の分割処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 14】 図 12 の分割処理部におけるブロックの均等分割結果の例を示す図である。

【図 15】 図 3 の領域分割部の別の実施の形態を示す図である。

【図 16】 図 15 の領域分割部の動作を示すフローチャートである。

【図 17】 実施の形態に係わる動画像復号化装置の内部構成図である。

【図 18】 図 17 の復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 19】 実施の形態に係わる動画像符号化装置の別の構成図である。

【図 20】 図 19 の符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図 21】 実施の形態に係わる動画像復号化装置の別の内部構成図である。

【図 22】 図 21 の復号化装置の動作を示すフローチャートである。

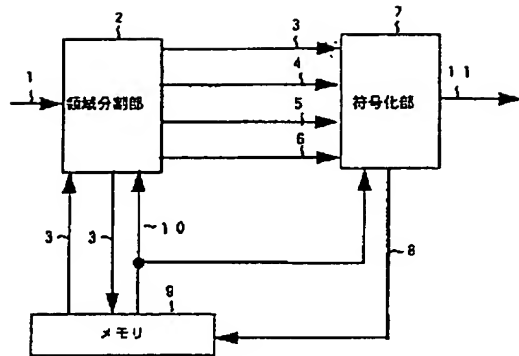
【図 23】 第一の従来技術に係わる動画像符号化装置を示す図である。

【図 24】 第二の従来技術に係わる動画像符号化装置を示す図である。

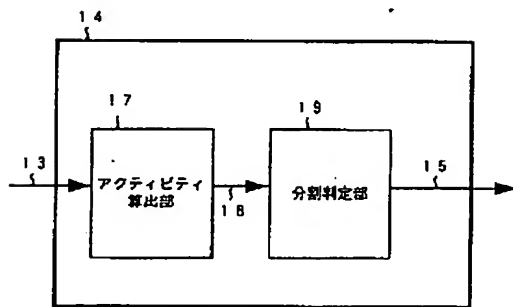
【符号の説明】

1 入力画像、2 領域分割部、3 領域形状情報、4 領域画像信号、5 領域動き情報、6 領域属性情報、7 符号化部、8 局所復号画像、9 メモリ、10 差分画像、11 符号化ビットストリーム、12 射影部、13 初期形状情報、14 分割処理部、15 分割形状情報、16 統合処理部、17 アクティビティ算出部、18 アクティビティ、19 分割判定部、20 暫定符号化部、21 復号部、22 符号化歪み算出部、23 符号量-歪みコスト算出部、24 定数、25 ブロック抽出部、26 評価値算出部、27 初期状態判定部、28 評価値、29 初期状態決定フラグ、30 ビットストリーム解析部、31 初期分割方法復号部、32 初期分割方法フラグ、33 射影部、34 領域形状復号部、35 属性情報復号部、36 画像データ復号部、37 動き情報復号部、38 動きパラメータ、39 動き補償部、40 予測画像、41 画像復元部、42 外部メモリ、43 再生画像、44 符号化モード選択部、45 符号化モード組合せ表、46 領域サイズ、47 選択された符号化モード組合せ、48 領域サイズ算出部、49 符号化モード選択部、50 選択できる符号化モードの組合せ、51 符号化モード復号部、101 差分器、102 予測信号、103 予測誤差信号、104 符号化部、105 符号化データ、106 復号部、107 復号された予測誤差信号、108 加算器、109 局所復号画像信号、110 メモリ、111 予測部、112 動きベクトル、113 領域分割部、114 予測部、115 領域決定部、116 符号化モード情報、117 動きベクトル、118 符号化部、119 符号化データ。

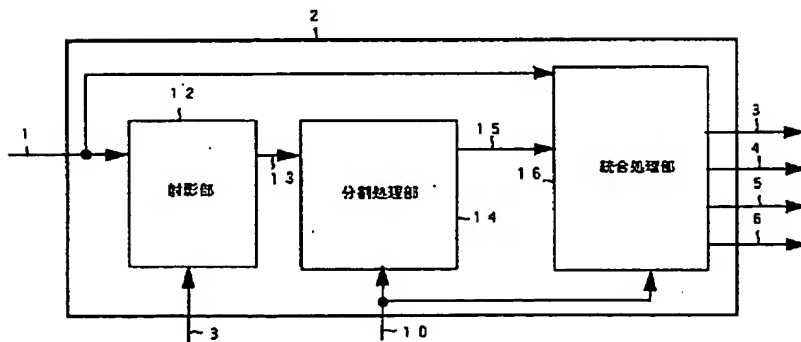
【図 1】



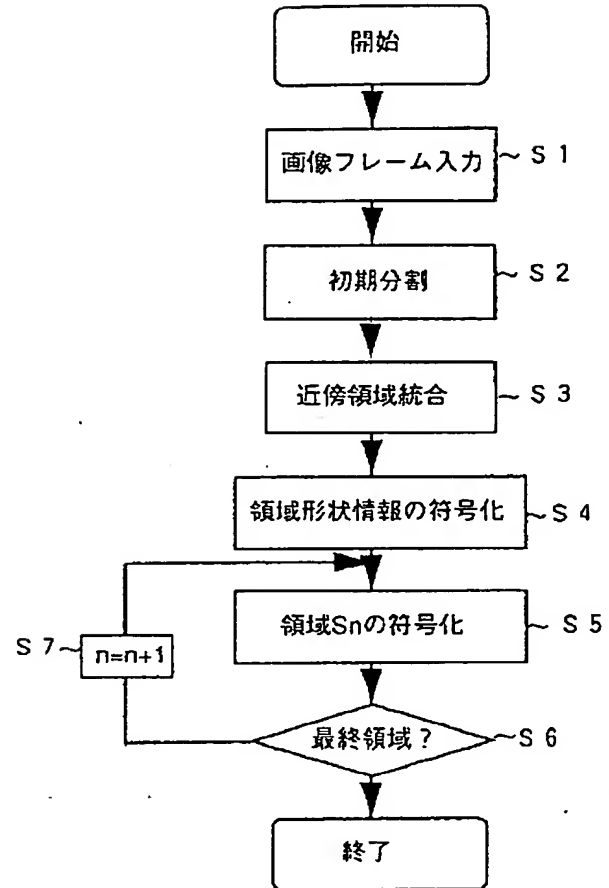
【図 4】



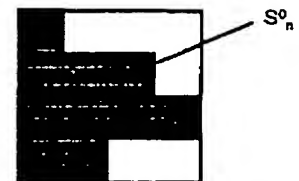
【図 3】



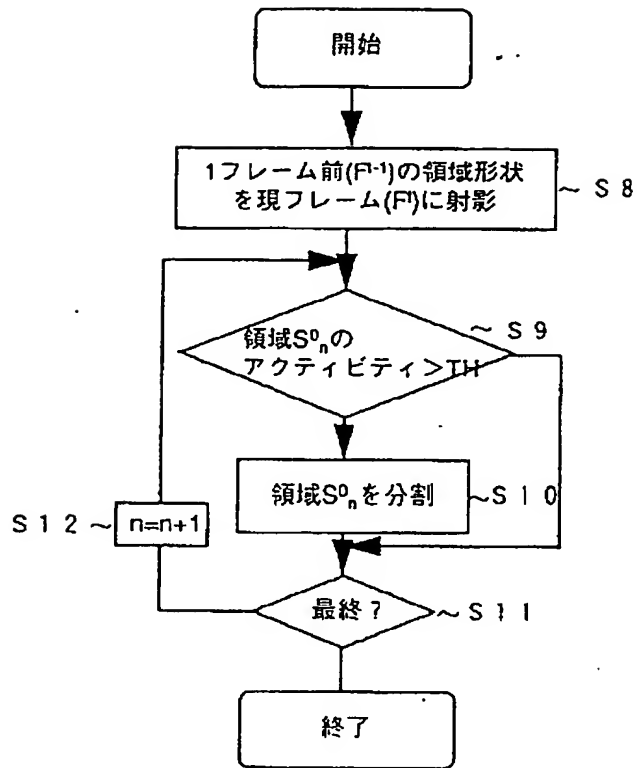
【図 2】



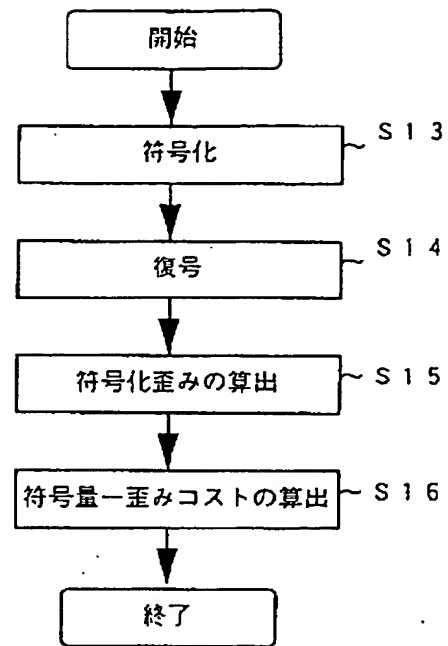
【図 10】



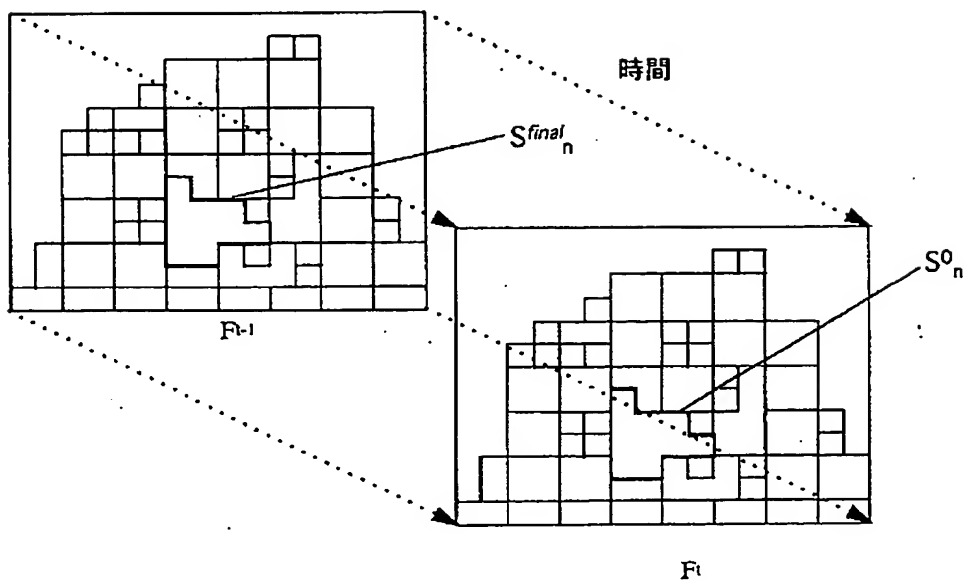
【図 5】



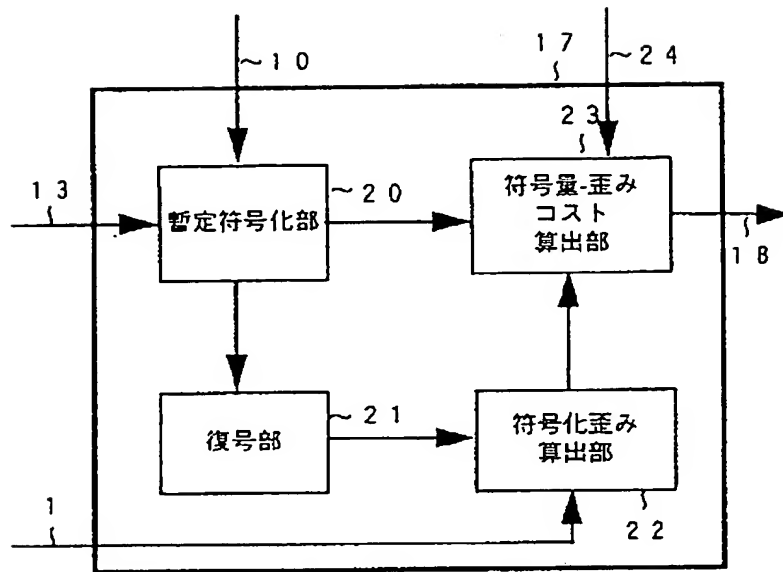
【図 8】



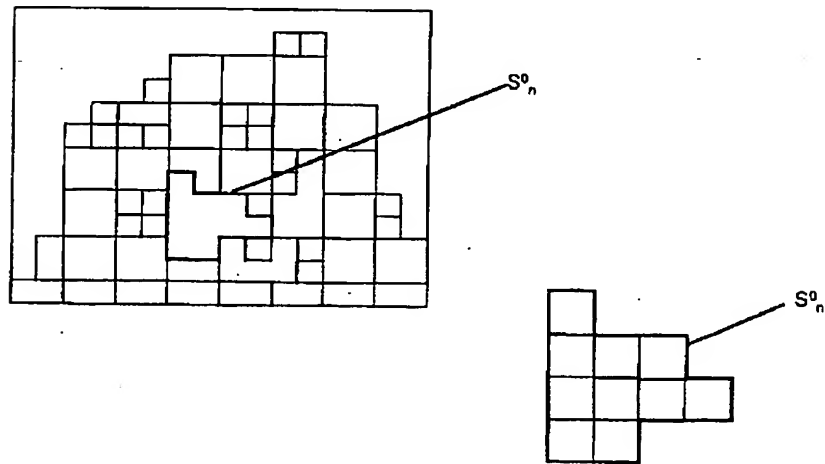
【図 6】



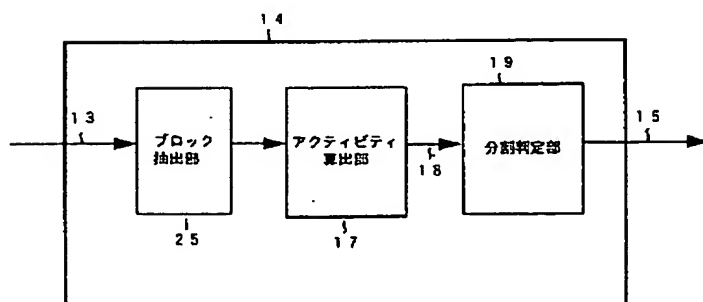
【図 7】



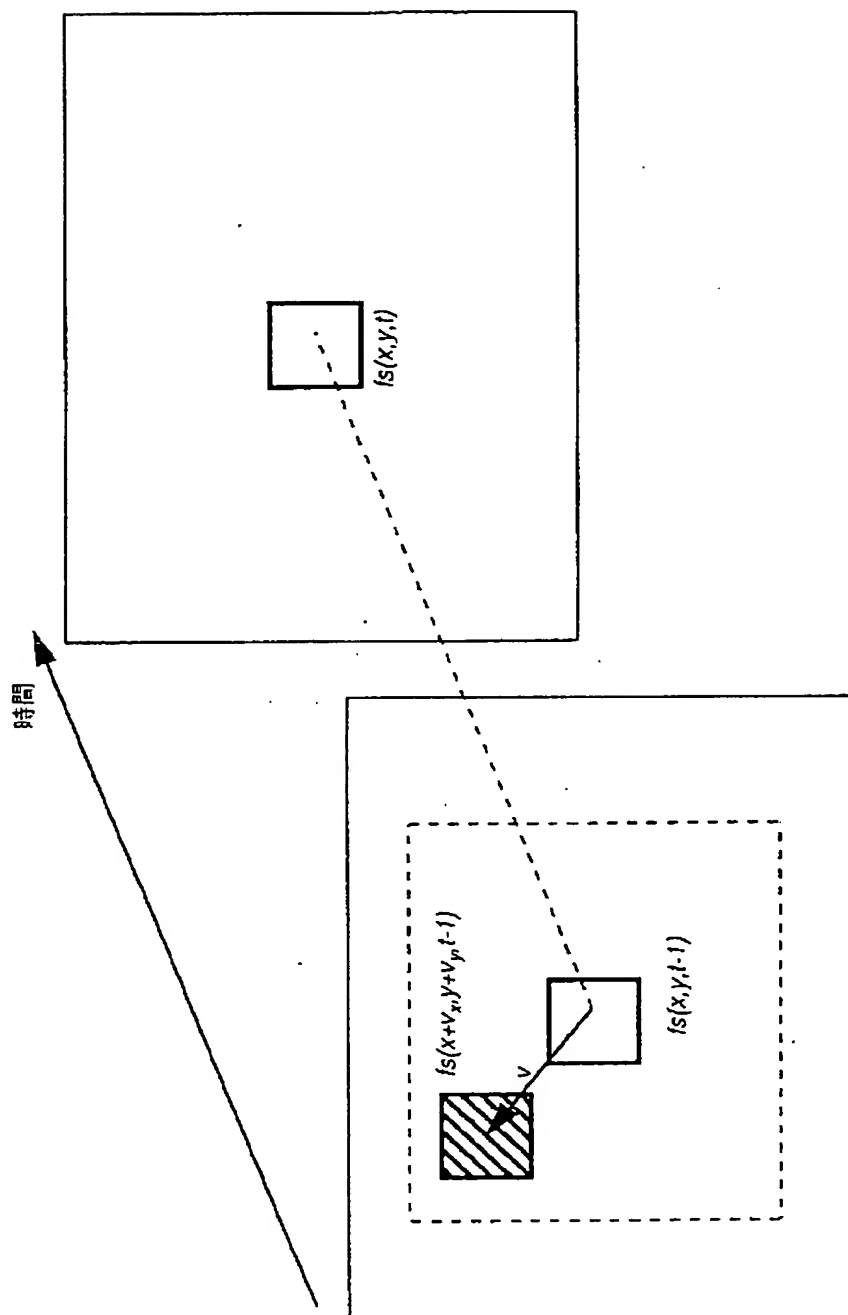
【図 9】



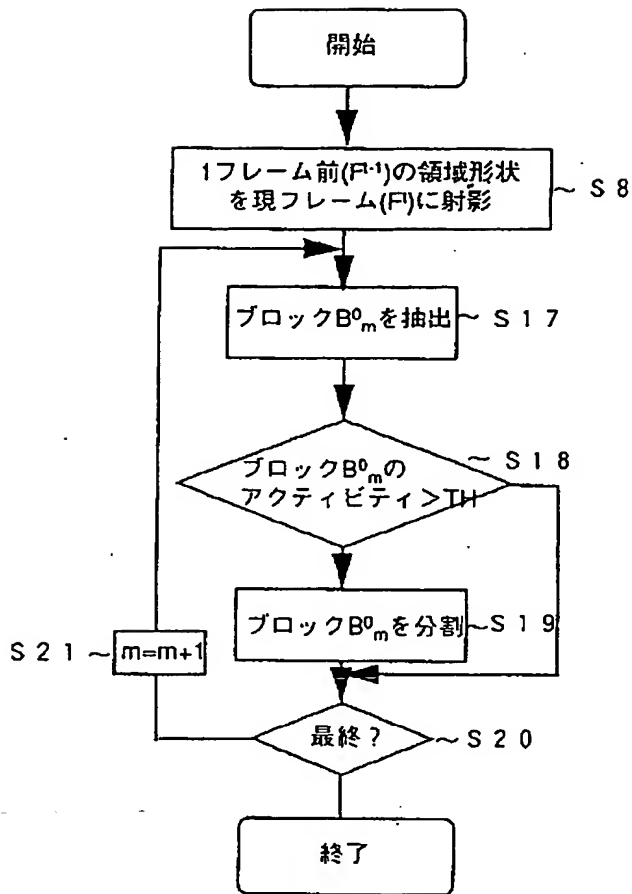
【図 12】



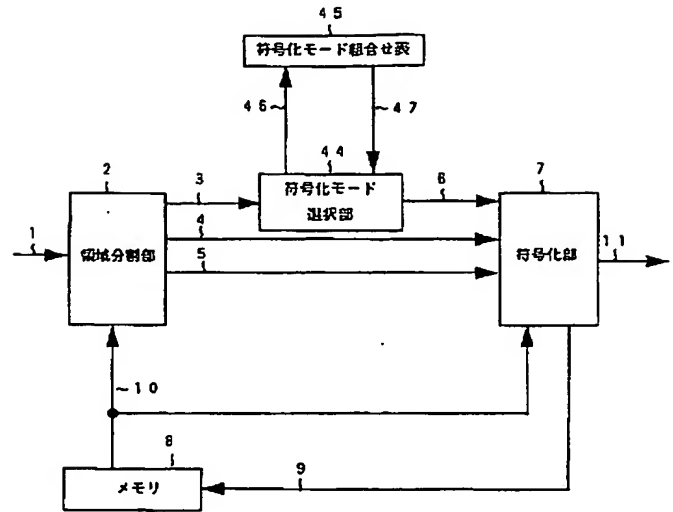
【図 1 1】



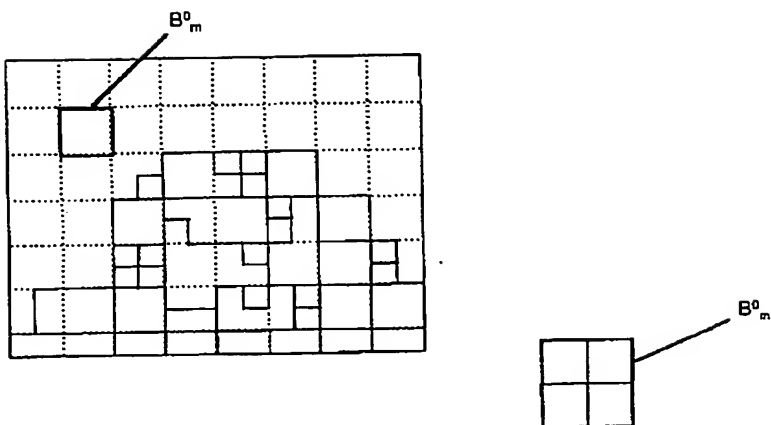
【図 1 3】



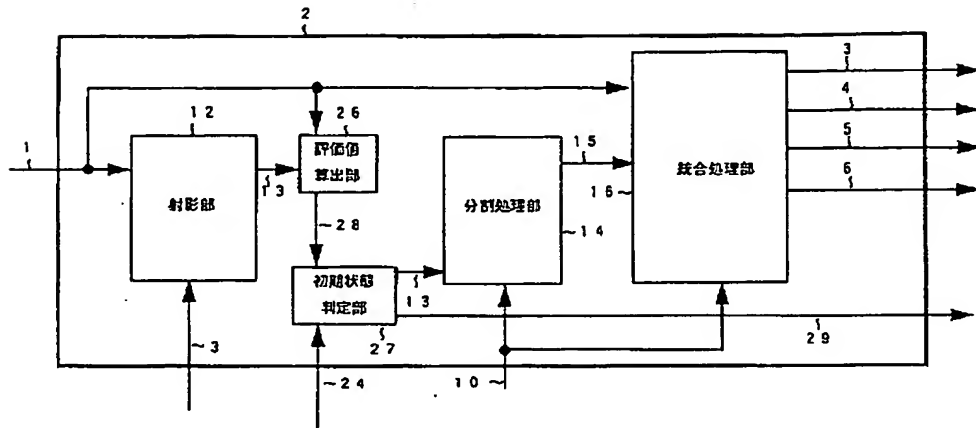
【図 1 9】



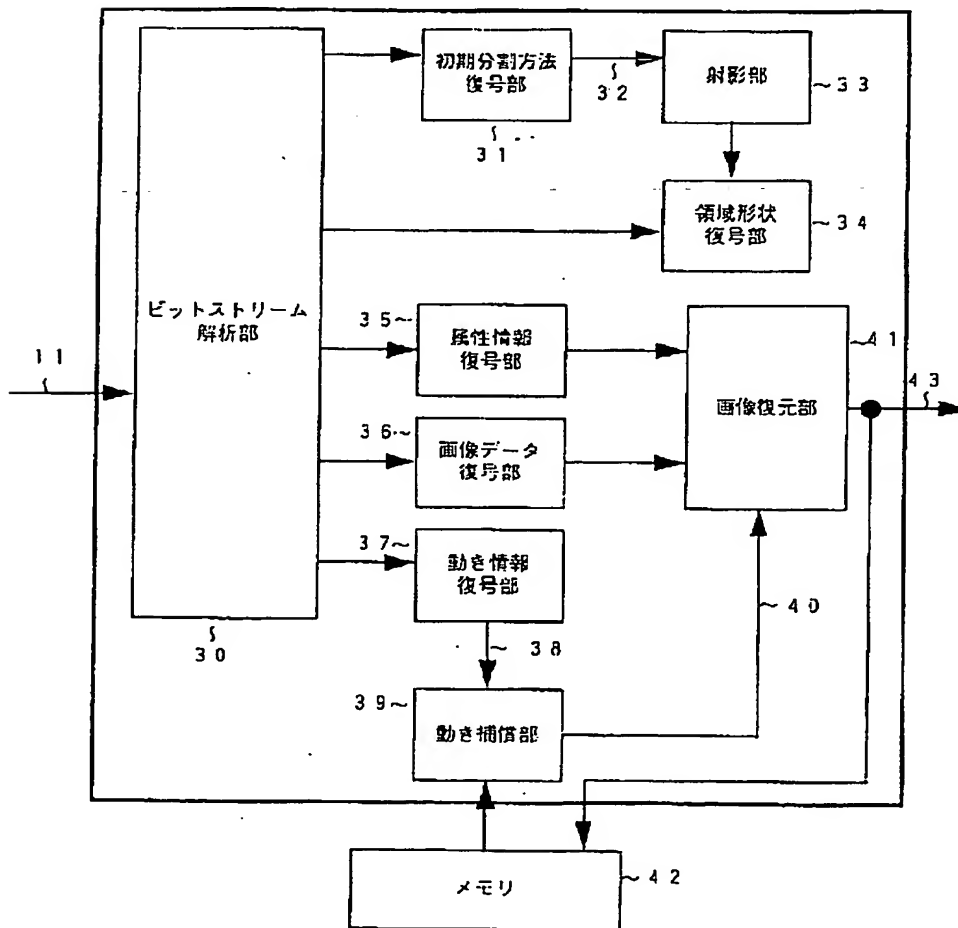
【図 1 4】



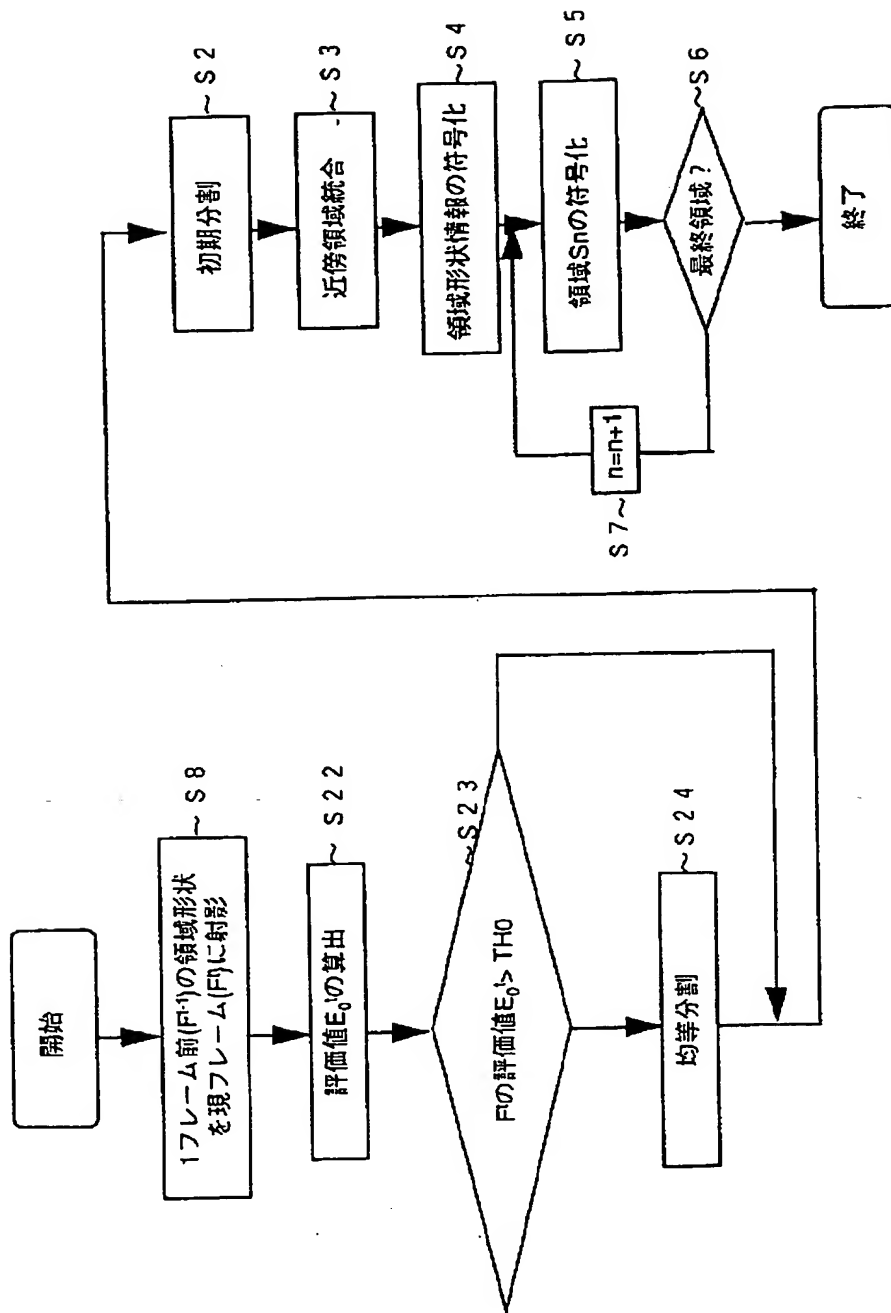
【図 15】



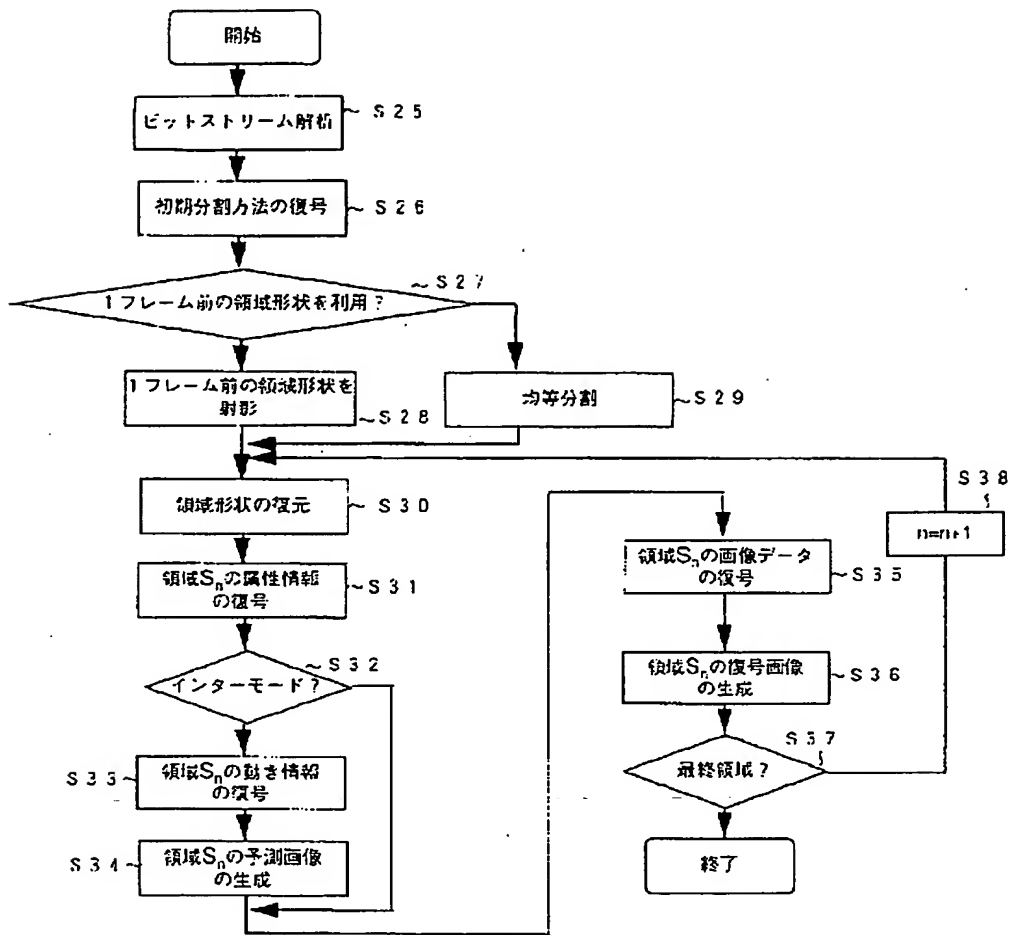
【図 17】



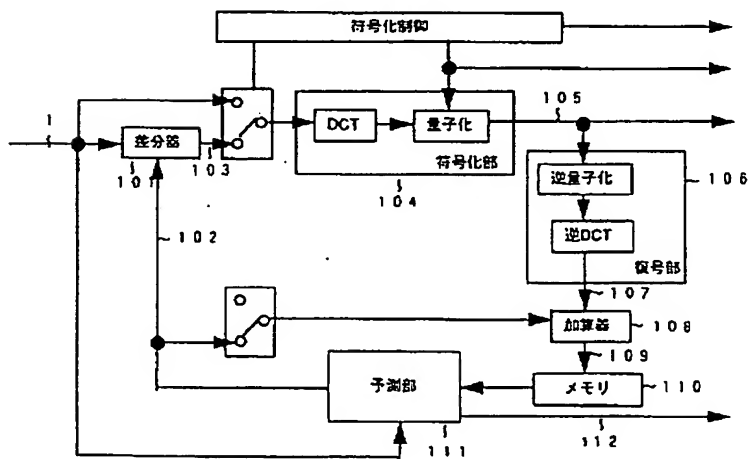
【図 16】



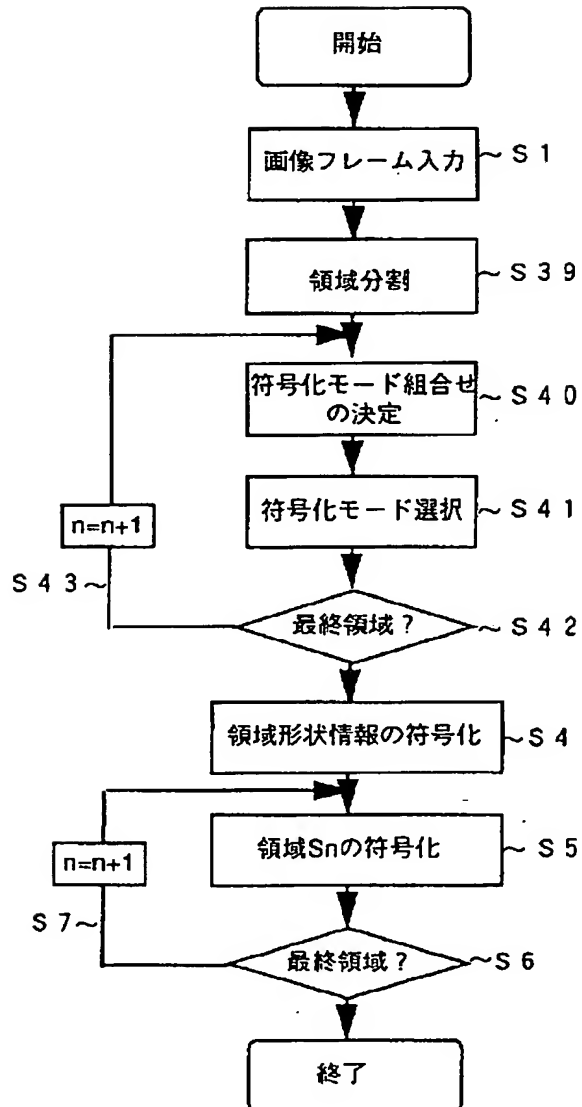
【図 18】



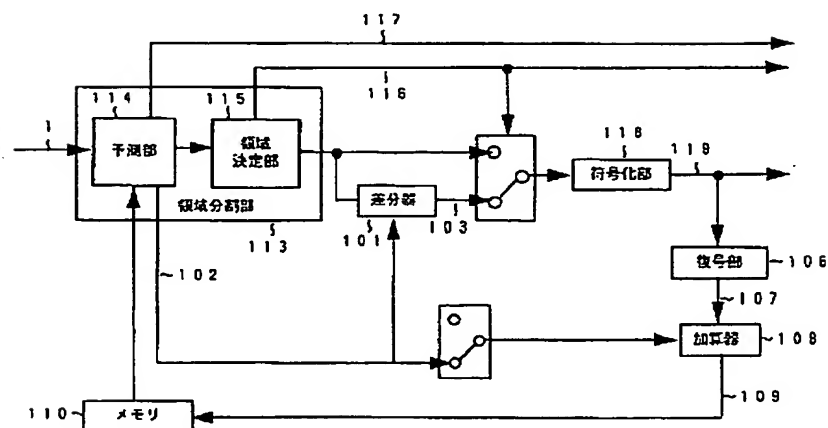
【图 2 3】



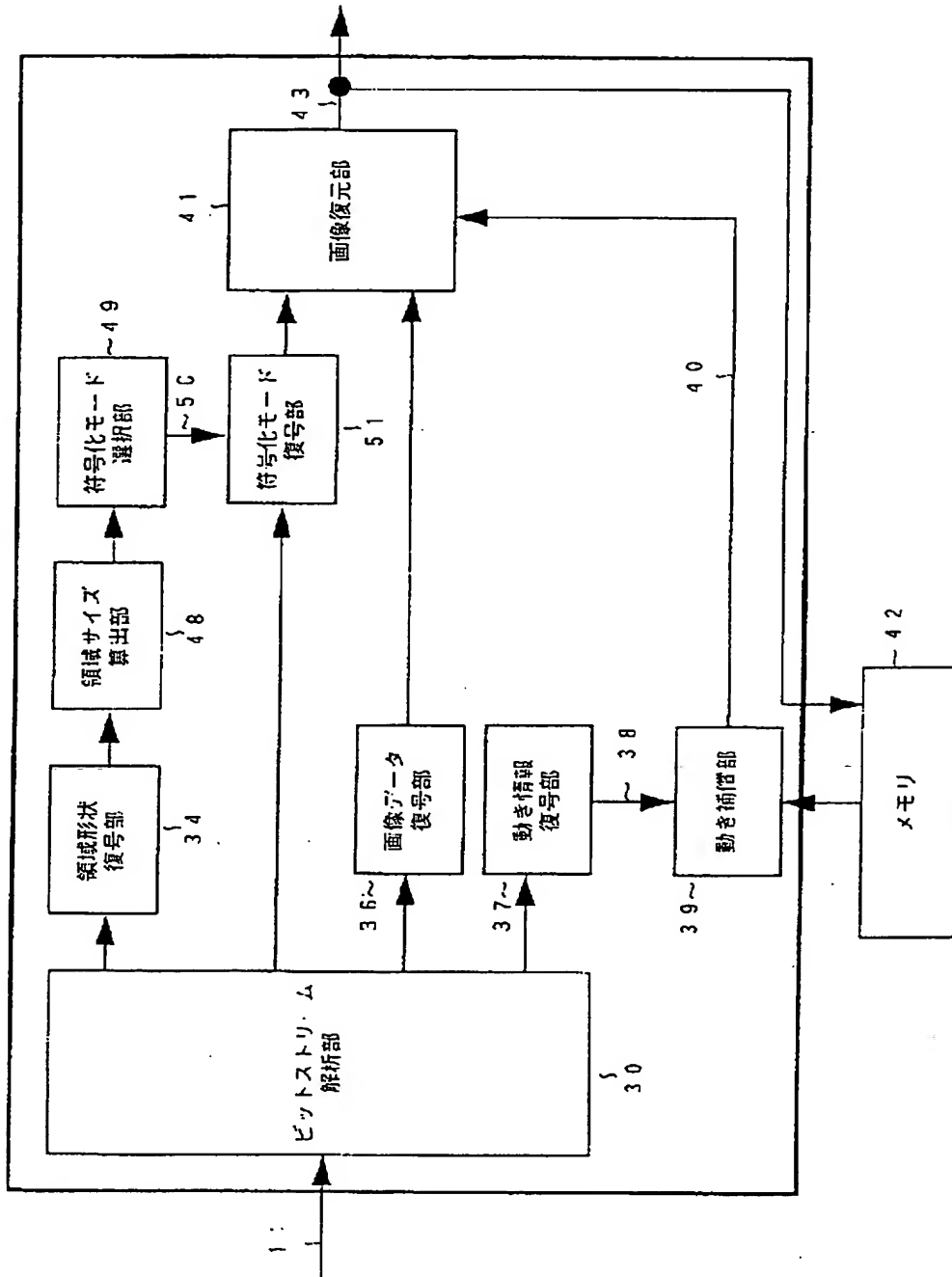
【図 2 0】



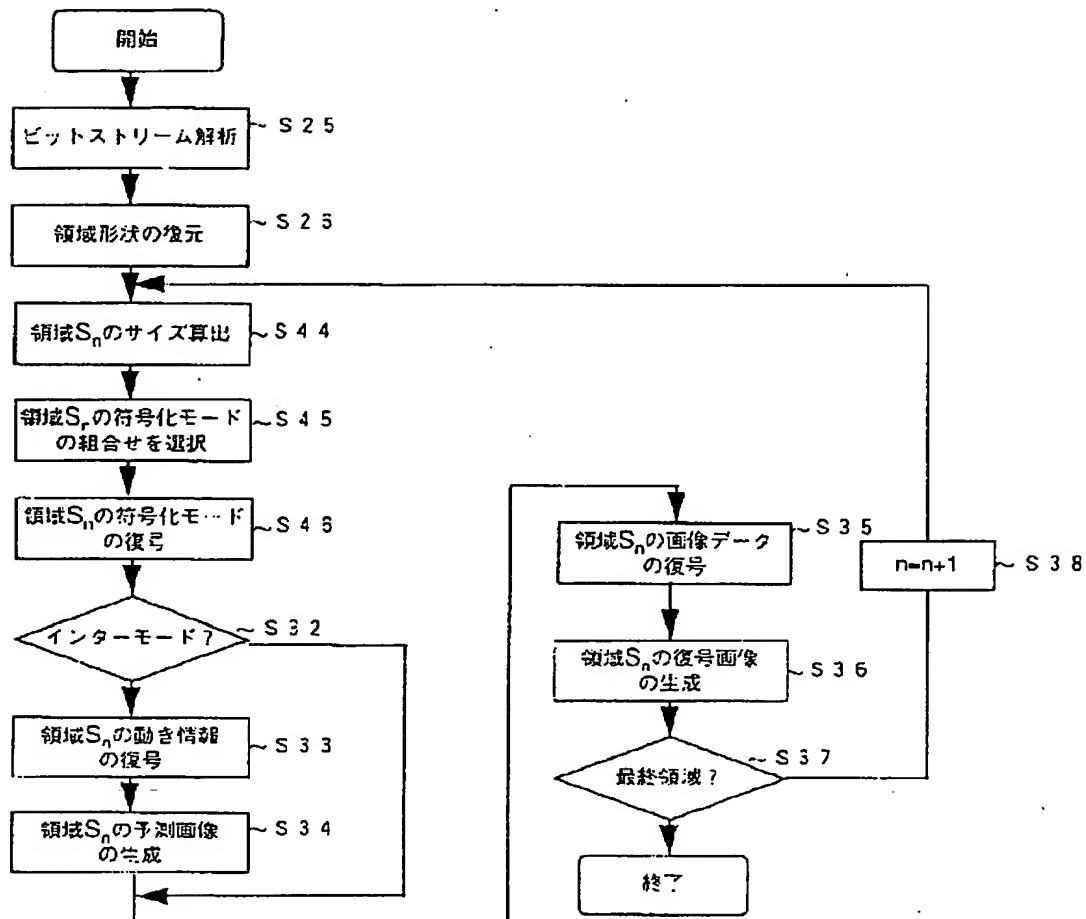
【図 2 4】



【図 2 1】



【図 2 2】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 3 区分
【発行日】平成 13 年 11 月 2 日 (2001. 11. 2)

【公開番号】特開平 11-55672
【公開日】平成 11 年 2 月 26 日 (1999. 2. 26)
【年通号数】公開特許公報 11-557
【出願番号】特願平 9-210278
【国際特許分類第 7 版】
H04N 7/32
【F I】
H04N 7/137 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 2 月 20 日 (2001. 2. 20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、
該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリと、
前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、
を備え、
前記領域分割部は、
過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影部と、
該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理部と、
該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理部と、
を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の動画像符号化装置において、
前記分割処理部は、
前記射影部によって得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出部と、
該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、

該比較部における比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、

を含むことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の動画像符号化装置において、

前記分割処理部は、

前記射影部によって得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出部と、
該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、

該比較部における比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、

を含むことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の動画像符号化装置において、

前記領域分割部は、

所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出部と、

符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定部と、

を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動画像符号化装置において、

前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の動画像符号化装置において、

前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 7】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化装置において、前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 8】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、該領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、前記領域分割部によって得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択部と、を備えることを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 9】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 10】 複数の領域に分割された後に各領域毎に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、符号化データには各領域の領域形状を前フレームの領域形状情報を利用して復号するか、あるいはフレーム内の情報のみで復号するかを指示する領域形状符号化モードを含み、
符号化データに含まれる各領域形状の符号化モードを復号する領域形状符号化モード復号部と、
領域形状符号化モード復号部で復号された領域形状符号

化モードに応じて領域形状を復号する領域形状復号部と、
を備えることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 11】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリステップと、前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、前記領域分割ステップは、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影ステップと、該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理ステップと、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理ステップと、を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 12】 請求項 11 記載の動画像符号化方法において、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出ステップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 13】 請求項 11 記載の動画像符号化方法において、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出ステップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 14】 請求項 11 乃至 13 のいずれかに記載の動画像符号化方法において、

前記領域分割ステップは、
所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出ステップと、
符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定ステップと、
を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の動画像符号化方法において、

前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 に記載の動画像符号化方法において、

前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 7】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化方法において、
前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、
復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、
を備えることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 1 8】 入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、

該領域分割ステップから出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、

前記領域分割ステップにおいて得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択ステップと、

を備えることを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 1 9】 複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化方法において、

符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の

際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、

復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、

を備えることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 2 0】 複数の領域に分割された後に各領域毎に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化方法において、

符号化データには各領域の領域形状を前フレームの領域形状情報を利用して復号するか、あるいはフレーム内の情報のみで復号するかを指示する領域形状符号化モードを含み、

符号化データに含まれる各領域形状の符号化モードを復号する領域形状符号化モード復号ステップと、

領域形状符号化モード復号部で復号された領域形状符号化モードに応じて領域形状を復号する領域形状復号ステップと、

を備えることを特徴とする動画像復号化方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 発明の詳細な説明

【補正方法】 変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画像を符号化する技術に関する。特に、対象物の動きを予測して符号化を行う予測符号化に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 2 3 は、第一の従来技術である、ITU-T の勧告 H. 263 に基づく動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、1 は入力画像、1 0 1 は差分器、1 0 2 は予測信号、1 0 3 は予測誤差信号、1 0 4 は符号化部、1 0 5 は符号化データ、1 0 6 は復号部、1 0 7 は復号された予測誤差信号、1 0 8 は加算器、1 0 9 は局所復号画像信号、1 1 0 はメモリ、1 1 1 は予測部、1 1 2 は動きベクトル、をそれぞれ表す。

【0003】 まず符号化すべき入力画像 1 は、差分器 1 0 1 に入力される。差分器 1 0 1 は、この入力画像 1 と後述する予測信号 1 0 2 との差分をとり、それを予測誤差信号 1 0 3 として出力する。符号化部 1 0 4 は、入力画像 1 または予測誤差信号 1 0 3 を符号化して符号化データ 1 0 5 を出力する。符号化部 1 0 4 における符号化の方法としては、予測誤差信号 1 0 3 を直交変換の一種である DCT (Discrete Cosine Transformation : 離散コサイン変換) を用いて空間領域から周波数領域に変換し、DCT によって得られた変換係数を線形量子化する手

法が採用されている。

【0004】前記符号化部104で得られた符号化データ105は2つに分岐され、一方は図示しない受信側復号化装置に向けて送出され、他方は本装置内の復号部106に入力される。復号部106は、符号化部104と逆の動作を行い、符号化データより復号予測誤差信号107を求めて出力する。加算器108は、復号予測誤差信号107を予測信号102に加算することにより復号画像信号109を求め、出力する。予測部111は、符号化すべき入力画像1とメモリ110に蓄えられた1フレーム前の復号画像信号109とを用いて動き補償予測を行い、予測信号123と動きベクトル112を出力する。このとき動き補償はマクロブロックと呼ばれる16×16画素からなる固定サイズのブロック単位で行われる。さらに動きの激しい領域に位置するブロックに対しては、オプションな機能として、マクロブロックを4分割した8×8画素のサブブロック単位で動き補償予測を行う機能がある。このようにして求められた動きベクトル112は図示しない受信側復号化装置に向かって送出され、予測信号102は前記差分器101および加算器108に送られる。

【0005】図24は第二の従来技術に係わる動画像符号化装置の構成図である。この装置は、L. C. Realらによる A Very Low Bit Rate Video Coder Based on Vector Quantization (IEEE Trans. on Image Processing, VOL. 5, NO. 2, Feb. 1996)で提案された符号化方式に基づく。同図において、113は領域分割部、114は予測部、115は領域決定部、116は符号化モード情報、117は動きベクトル、118は符号化部、119は符号化データ、をそれぞれ表す。

【0006】図24のように、本方式では、入力画像1をまず領域分割部113において複数の領域に分割する。領域分割部113では、動き補償予測誤差に基づいた領域形状の決定を行っており、あらかじめ用意した10種類のブロックサイズ4×4、4×8、8×4、8×8、8×16、16×8、16×16、16×32、32×16、32×32の中から、フレーム間信号の分散の閾値判定により、動きの大きい領域には小さなブロックを割り当て、背景などの動きの小さい領域には大きなブロックを割り当てている。具体的には、予測部114で得られた予測誤差信号について、領域決定部115でその分散値を計算し、これに基づいてブロックサイズを決定していく。領域形状情報や各領域の符号化モードなどの属性情報116、動きベクトル117もこの時点で決定され、属性情報116のうちの符号化モード情報にしたがって予測誤差信号または原信号が符号化部118で符号化され、符号化データ119を得る。以降の処理は第一の従来技術と同じである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記第一の従来技術で

は、符号化単位の領域の形が2種類に限定される。しかも、それらはともに正方形である。したがって、さほど動きがない背景のような領域であっても動きの激しい被写体のエッジ部分などの領域であっても特に区別なく符号化することになるので、画像のシーン構造にダイナミックに適応した符号化を行うことができない。

【0008】また、上記第二の従来技術は、複数のサイズの正方ブロックを準備し、重要度の低い領域は大きなブロックで粗く符号化し、重要度の高い領域は小さいブロックで密に符号化することで画像のシーン構造に対応した符号化を行うようになっているが、領域の形状が正方ブロックに限定されており、任意の形状の画像領域に対する適応性には改善の余地がある。

【0009】また、任意形状に対応した領域分割を行って、この領域単位で符号化を行う場合、領域分割に係わる演算量が増えるのみならず、領域形状に関する符号量も増大する。

【0010】本発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、種々の画像構造に的確に対応できる領域分割技術を用いた動画像符号化技術を提供することにある。本発明のより具体的な目的は、画像や各領域の内容に応じて、領域分割の方法や符号化の方法を適切に選択することにより、より画像のシーン構造に適応した符号化を行うと共に、領域分割に関する演算量や領域形状や符号化モード等に係わる符号量を削減することにある。本発明のさらに別の目的は、いろいろな形状に分割された領域の符号化データを正しく復号する技術の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリと、前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、前記領域分割部は、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影部と、該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理部と、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理部と、を備えることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明は、前記分割処理部は、前記射影部によって得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出部と、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、該比較部におけ

る比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、を含むことを特徴とするものである。

【0013】また、本発明は、前記分割処理部は、前記射影部によって得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出部と、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較部と、該比較部における比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割部と、を含むことを特徴とするものである。

【0014】また、本発明は、前記領域分割部は、所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出部と、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定部と、を備えることを特徴とするものである。

【0015】また、本発明は、前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0016】また、本発明は、前記判定部は、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0017】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化装置において、前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とするものである。

【0018】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割部と、該領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化部と、を備え、前記領域分割部によって得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択部と、を備えることを特徴とするものである。

【0019】また、本発明は、複数の領域に分割された

後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元部と、復元した各領域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号部と、を備えることを特徴とするものである。

【0020】また、本発明は、複数の領域に分割された後に各領域毎に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化装置において、符号化データには各領域の領域形状を前フレームの領域形状情報を利用して復号するか、あるいはフレーム内の情報のみで復号するかを指示する領域形状符号化モードを含み、符号化データに含まれる各領域形状の符号化モードを復号する領域形状符号化モード復号部と、領域形状符号化モード復号部で復号された領域形状符号化モードに応じて領域形状を復号する領域形状復号部と、を備えることを特徴とするものである。

【0021】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、該領域分割部によって得られた領域形状を表す情報を記憶するメモリステップと、前記領域分割部から出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域形状を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、前記領域分割ステップは、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を前記メモリから読み出し、符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とする射影ステップと、該射影部によって得られた領域形状を初期形状とした入力画像の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいてより小さい領域に分割する分割処理ステップと、該分割処理部によって分割された複数の領域のそれぞれについて、所定の判定方法に基づいて隣接する領域と統合するか否かを判定しながら領域の統合を行う統合処理ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0022】また、本発明は、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた領域毎にアクティビティを計算するアクティビティ算出ステップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、前記アクティビティが基準値を上回る領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0023】また、本発明は、前記分割処理ステップは、前記射影ステップにおいて得られた各領域について、その領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを算出するアクティビティ算出ステ

ップと、該アクティビティを予め設定された基準値と比較する比較ステップと、該比較ステップにおける比較の結果、アクティビティが基準値を上回るブロック位置の領域をさらに小さな領域へ分割する細分割ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0024】また、本発明は、前記領域分割ステップは、所定の評価方法に基づいて領域分割を行った結果の評価値を算出する評価値算出ステップと、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値を判定し、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用するか否かを選択する判定ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0025】また、本発明は、前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用せずに、領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0026】また、本発明は、前記判定ステップは、符号化すべき画像を過去に領域分割符号化された画像の領域形状に基づいて領域分割を行ったときの評価値が、予め設定された基準値を超える場合に、フレーム内で領域分割を行うことを特徴とするものである。

【0027】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データであって、過去に領域分割符号化された画像の領域形状を利用して領域分割を行ったか否かの分割情報を含む符号化データを入力し、この符号化データを復号する動画像復号化方法において、前記分割情報をもとに領域形状情報を復号し、符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、復元した各領域の形状をもとに領域が符号化された順序を特定し、符号化データから各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0028】また、本発明は、入力デジタル画像を複数の領域に分割し、領域毎に分別された画像信号を出力する領域分割ステップと、該領域分割ステップから出力された領域の画像信号、動き情報、属性情報や、入力画像の領域分割状態を表す情報などを符号化し、符号化データを出力する符号化ステップと、を備え、前記領域分割ステップにおいて得られた領域のサイズに基づいて、選択できる符号化モードの組合せを切り替える符号化モード選択ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0029】また、本発明は、複数の領域に分割された後に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化方法において、符号化データに含まれる領域形状情報をもとに符号化の際に分割された各領域の形状を復元する領域形状復元ステップと、復元した各領

域のサイズをもとに選択できる符号化モードの組合せを特定し、符号化データ中の符号化モードに対応する符号語から該領域の符号化モードを特定し、該符号化モードに基づいて各領域の画像を復号する画像データ復号ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0030】また、本発明は、複数の領域に分割された後に各領域毎に符号化された画像の符号化データを入力して復号する動画像復号化方法において、符号化データには各領域の領域形状を前フレームの領域形状情報を利用して復号するか、あるいはフレーム内の情報のみで復号するかを指示する領域形状符号化モードを含み、符号化データに含まれる各領域形状の符号化モードを復号する領域形状符号化モード復号ステップと、領域形状符号化モード復号部で復号された領域形状符号化モードに応じて領域形状を復号する領域形状復号ステップと、を備えることを特徴とするものである。

【0031】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 本実施の形態では、請求項 1、1.1 に記載の符号化装置及び方法による動画像符号化装置について説明する。図 1 は本実施の形態における動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。同図において、1 は入力画像、2 は領域分割部、3 は領域形状情報、4 は領域画像信号、5 は領域動き情報、6 は領域属性情報、7 は符号化部、8 は局所復号画像、9 はメモリ、10 は差分画像、11 は符号化ビットストリーム、をそれぞれ表す。図 2 は本符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0032】まず、図 1 および図 2 をもとに、装置全体の動作について説明する。入力画像 1 は領域分割部 2 に入力され(S1)、ここでまず、メモリ 9 に蓄えられた 1 フレーム前に領域分割符号化された画像(参照画像)の領域形状情報 3 を読み出し、該領域形状を初期形状として、初期分割(S2)と近傍領域統合(S3)の 2 系統の処理を行う。領域分割部 2 の動作は後で詳しく述べる。領域分割部 2 は、結果として入力画像を領域に分割した状態を表す形状情報 3、各領域の画像信号 4、各領域の動き情報 5、各領域の符号化モードなどの属性情報 6 を符号化部 7 へ受け渡す。また次に領域分割および符号化を行うフレームの初期分割状態とするため、領域形状情報 3 をメモリ 9 に蓄えておく。符号化部 7 では、これらの情報を適当な符号化方式に基づいてビットパターンに変換し、多重化して符号化ビットストリーム 11 として出力する(S4、S5)。また、動き補償予測に基づく領域分割および符号化を行うため、符号化部 7 では領域ごとに局所復号画像 8 を生成し、これをメモリ 9 に蓄えておく。領域分割部 2 および符号化部 7 はメモリ 9 に蓄えられた局所復号画像を差分画像 10 として読み出し、動き補償予測を行う。ただし、領域分割の過程で動き補償予測が行われているので符号化部 7 では、動き補償予測を新たに行わなくてもよい。

【0033】以下、本発明の主たる要素である領域分割部2の動作について詳述する。図3は本実施の形態における領域分割部2の詳細な構成図である。同図において、12は射影部、13は初期形状情報、14は分割処理部、15は分割形状情報、16は統合処理部、をそれぞれ表す。

【0034】図4に分割処理部14の内部構成を示す。同図において、17はアクティビティ算出部、18はアクティビティ、19は分割判定部、をそれぞれ表す。図5は射影部12および分割処理部14の動作を示すフローチャートである。

【0035】本実施の形態における分割処理部14は、請求項2記載のアクティビティに基づく分割を行う。アクティビティとは、画像の特徴又は特性を判定するために、画像情報の所定の性質に関して数値化されたデータである。

【0036】まず符号化する画像を F^i 、1フレーム前に領域分割符号化された画像を F^{i-1} とすると、射影部12において、 F^{i-1} の領域形状情報3をメモリ9から読み出し、 F^{i-1} の領域形状を F^i に射影し(S8)、射影された領域形状を初期形状情報13として分割処理部14に渡す。 F^i に図6のように F^{i-1} の最終の領域形状(S^{final}_n とする)が射影されたとする。このときの F^i に含まれる領域数を N_0 とし、各領域を S^n_0 ($1 \leq n \leq N_0$)と表記する。この各 S^n_0 について、さらに分割を行うかどうかを判定する(S9)。このため、アクティビティ算出部17で各領域のアクティビティを算出する。ここでのアクティビティは次式に示す符号量-歪みコスト $L(S^n_0)$ を採用する。

【0037】

$$【数1】 L(S^n_0) = D(S^n_0) + \lambda R(S^n_0)$$

ここで $D(S^n_0)$ は S^n_0 の符号化歪み、 $R(S^n_0)$ は S^n_0 の符号量で、 λ は定数である。

【0038】図7にアクティビティ算出部17の内部構成図を示す。同図において、20は暫定符号化部、21は復号部、22は符号化歪み算出部、23は符号量-歪みコスト算出部、24は定数、をそれぞれ表す。

【0039】また図8はアクティビティ算出部の動作を示すフローチャートである。

【0040】まず暫定符号化部20において、 S^n_0 の符号化を行う(S13)。ここでの符号化の目的は、符号化歪み $D(S^n_0)$ 算出のための局所復号画像と、符号量 $R(S^n_0)$ を求めることにある。本実施の形態では、暫定符号化部20では、メモリ9中の差分画像10を用いて動き補償予測を行って符号化を実施する。ここで符号化されるデータは、画像データ、つまり予測誤差信号または原信号、予測画像を特定するための動き情報、符号化モードなどの属性情報を含み、これらの符号量の総和が $R(S^n_0)$ である。予測誤差信号は原信号と動きパラメータ探索の結果得られる予測画像の差として得られる。

【0041】一方、復号部21では、暫定符号化部20で得られた符号化データを用いて局所復号画像を生成する(S14)。次いで符号化歪み算出部22において、この局所復号画像と原画像との間の歪み $D(S^n_0)$ を計算する(S15)。符号量-歪みコスト算出部23は、暫定符号化部20で得られた符号量 $R(S^n_0)$ 、符号化歪み算出部22で得られた符号化歪み $D(S^n_0)$ をもとに、定数24のもとで前述の符号量-歪みコスト $L(S^n_0)$ を計算する(S16)。算出された $L(S^n_0)$ をアクティビティ18として、分割判定部19に渡す。

【0042】次いで分割判定部19において、アクティビティ18とあらかじめ設定した閾値 TH と比較して、 S^n_0 をさらに分割するかどうかを判定する(S9)。この分割判定部19は、本発明の比較部に相当する。アクティビティ18が TH より大きい場合、その S^n_0 を分割する。すなわち、分割判定部19は、本発明の組分割部にも相当する。分割の方法については、例えば図9のようにその領域を構成している最小のブロックに均等分割する方法などがある。それ以外の例として、領域のサイズに応じて分割するブロックのサイズを可変にすることもできる。

【0043】この時点での各領域を、分割領域 S^1_n と表記する。この分割状態を分割形状情報として統合処理部16に渡す。

【0044】次いで統合処理部16において、各 S^1_n について隣接する領域との統合を行う。

【0045】領域の分割、統合処理終了後、最終的に入力画像1の領域分割状態を表す情報3、各領域の画像信号4、動き情報5、属性情報6が符号化部7に出力される。

【0046】領域分割状態を表す情報3には、領域の形状情報が含まれる。領域の形状情報としては、例えば、分割および統合の処理過程に関する情報を採用する。復号側では、この情報をもとに符号化装置と同様の処理を再現することで、領域形状を把握することができる。1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を初期形状とした場合、再分割が行われた領域に関してのみ、該領域の位置情報と分割の処理過程に関する情報を符号化して伝送すればよく、再分割を行わない領域に関しては、分割過程に関する情報を伝送する必要がない。TV会議のようなシーンでは、領域形状情報を効果的に削減できるだけでなく、領域分割処理時間を低減できる。

【0047】以上の射影部12を含む領域分割部2の動作により、1フレーム前の領域形状を利用せずに、画像を無条件に均等に分割した状態を初期形状として領域分割を行う場合に比べて、領域分割における計算量、および領域形状の符号量を削減することができる。

【0048】本実施の形態ではアクティビティとして符号量-歪みコストを採用したが、それ以外の例として、以下のものが考えられる。

【0049】第一の例は、領域の動き補償予測に伴う予測誤差電力である。動き補償予測はブロックマッチング法により行う。このとき領域の形状は任意形状のため、通常ブロックマッチング法を適用するために、図10に示すように、領域に外接する矩形を定義し、この外接矩形単位でブロックマッチングを行う。図11はブロッ

クマッチング法による動き補償予測の方法を示している。ブロックマッチング法では、次の式を与えるベクトル v が被予測領域 S の動きベクトルとして求められる。

【0050】

【数2】

$$D_{\min} = \min_{v \in R} \left(\sum_S [f_S(x+v_x, y+v_y, t-1) - f_S(x, y, t)] \right)$$

ただし、被予測領域 S の時刻 t における (x, y) 上の画素値を $f_S(x, y, t)$ 、時刻 $t-1$ における (x, y) 上の画素値を $f_S(x, y, t-1)$ 、位置 $(x, y, t-1)$ をベクトル v だけ変位させた位置の画素値を $f_S(x+v_x, y+v_y, t-1)$ とする。また、 R は動きベクトル探索範囲を表す。

【0051】この結果得られたベクトルによって、予測画像は $f_S(x+v_x, y+v_y, t-1)$ で与えられ、予測誤差電力、すなわちアクティビティは D_{\min} となる。この方法でアクティビティを定義することにより、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状で動き補償予測を行った結果、予測誤差が大きい領域について再分割を行い、領域形状を変更することができる。

【0052】第二の例は領域内の分散値である。分散値は領域の画素分布の複雑さを表しており、エッジなど画素値が急激に変化する画像を含む領域では分散値が大きくなる。領域 S 内の画素値を $f_S(x, y, t)$ とし、領域 S 内の画素値の平均値を μ_S とすると、領域内の分散値 σ_S は次式で与えられる。

【0053】

【数3】

$$\sigma_S = \frac{1}{N} \sum_S (f_S(x, y, t) - \mu_S)^2$$

このアクティビティを採用すれば、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を用いた場合、エッジを含んでしまうような領域について、再分割を行い、領域形状を変更することができる。

【0054】第三の例は領域内のエッジ強度である。エッジ強度は例えば、G. Robinsonによる「Edge detection by compass gradient masks」(Journal of Computer Graphics and Image Processing, Vol. 6, No. 5, Oct. 1977)に記載されるソーベル演算子(Sobel Operator)で求めたり、エッジ上に分布する画素数(エッジ分布面積)として求めることができる。このアクティビティを採用すれば、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を用いた場合エッジを含む領域について、エッジを検出し、その結果に基づいて領域を再分割し、領域形状を変更することができる。

【0055】第四の例は今まで述べたアクティビティの値の線形和である。各アクティビティ値に適度の重み付けを行うことにより、種々の画像への対応することができる。

【0056】実施の形態2。本実施の形態では、請求項3、13に記載の符号化装置、方法に基づく動画像符号化装置について説明する。本実施の形態では、実施の形態1で述べた動画像符号化装置の分割処理部14の構成だけが異なるので、この部分についてのみ説明する。本実施の形態における分割処理部14の内部構成図を図12に示す。同図において、25はブロック抽出部である。また、図13は図12に示す分割処理部14の動作を示すフローチャートである。

【0057】本実施の形態の分割処理部14では、射影された領域形状とは無関係に、まずブロック抽出部25で、固定サイズのブロック(B^0_m)を抽出し(S17)、このブロック単位でアクティビティを算出する。次に分割判定部19において、アクティビティ18とあらかじめ設定した閾値 TH と比較して(S18)、アクティビティ18が TH より大きい場合、そのブロック位置の領域についてのみ分割する(S19)。分割の方法については、例えば図14のように、そのブロックを均等分割する方法などがある。

【0058】本実施の形態では領域形状とは無関係にアクティビティを算出するため、大きな領域の一部に変更があった場合に、その部分のみを検出し、分割することができる。

【0059】実施の形態3。本実施の形態では、請求項4、14に記載の符号化装置、方法に基づく動画像符号化装置について説明する。本実施の形態では、実施の形態1で述べた動画像符号化装置の領域分割部2の構成だけが異なるので、この部分についてのみ説明する。本実施の形態における領域分割部2の内部構成図を図15に示す。同図において、26は評価値算出部、27は初期状態判定部、28は評価値、29は初期状態決定フラグ、をそれぞれ表す。

【0060】図16は図15の構成による領域分割部2の動作を示すフローチャートである。

【0061】本実施の形態の領域分割部2では、射影部

12で F^{i-1} の領域形状を射影した F^i に対して、該領域形状に基づく分割を行ったときの F^i の評価値(E_0^i とする)を算出する(S22)。評価値としては例えば、実施の形態1で述べた各領域 S_k ($1 \leq k \leq N_0$)の符号量-歪みコスト $L(S_k)$ の総和 L を採用する。

【0062】

【数4】

$$L = \sum_{k=1}^{N_0} L(S_k)$$

初期状態判定部27では、該評価値に基づき、 F^{i-1} の領域形状を初期状態とするか否かを判定する。実際の判定は該評価値を閾値判定(S23)することにより、行う。該評価値 E_0^i が予め設定された閾値 TH_0 を超えた場合には、 F^{i-1} の領域形状を利用せず、フレーム全体を固定サイズのブロックに均等に分割した状態を初期状態とする(S24)など、1フレーム前の状態とは関係なく、分割を行う。閾値判定の結果、 F^{i-1} の領域形状を利用するか否かの情報を初期状態決定フラグ29として、符号化部7に渡す。

【0063】それ以外の例として、 E_0^i が閾値 TH_0 を超えた場合に、フレーム内情報のみを用いて領域分割、および符号化を行うこともできる。フレーム内情報のみを用いた領域分割の方法としては例えば、領域内の分散値をアクティビティとする領域分割がある。領域内の分散値については実施の形態1で述べたとおりである。

【0064】フレーム内情報として分散値を採用すれば、画像の局所的な構造の複雑さに応じて領域を分割することができる。

【0065】また、閾値を二つ設定し、フレーム内情報のみを用いた領域分割と、フレーム内/フレーム間情報を用いた領域分割を切り替えて、併用することもできる。

【0066】予め設定された閾値を TH_1 、 TH_2 ($TH_1 > TH_2$)とする。 E_0^i が閾値 TH_1 を超えた場合には上述したように、フレーム内情報のみを用いて領域分割を行う。また、 $TH_2 < E_0^i \leq TH_1$ のときには動き補償予測を行って求めた符号量-歪みコストや予測誤差電力等をもとに、領域分割を行う。

【0067】本実施の形態によれば、フレーム間の動きが大きく、1フレーム前の領域分割の形状を用いることに意味がない場合には、1フレーム前の領域形状を用いずに、領域分割を行うことができる。

【0068】さらに、評価値をもとにシーンチェンジ等を判定することにより、シーンチェンジなどがあった場合にはフレーム内の情報のみを用いた領域分割に切り替えるなど、より画像の内容に応じた符号化を行うことができる。

【0069】実施の形態4. 本実施の形態では今まで述

べた1フレーム前の領域形状を利用して領域分割を行う動画像符号化装置によって生成される符号化ビットストリームを復号する動画像復号化装置を説明する。図17に本実施の形態に係わる復号化装置の構成を示す。

【0070】同図において、30はビットストリーム解析部、31は初期分割方法復号部、32は初期分割方法フラグ、33は射影部、34は領域形状復号部、35は属性情報復号部、36は画像データ復号部、37は動き情報復号部、38は動きパラメータ、39は動き補償部、40は予測画像、41は画像復元部、42は外部メモリ、43は再生画像、をそれぞれ表す。

【0071】本実施の形態における復号化装置は、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像に関して、1フレーム前に領域分割符号化された画像あるいは部分画像の領域形状を用いて、領域分割を行うか、また1フレーム前の画像の領域形状を用いない場合に、フレーム内情報のみを用いて符号化するかといった領域分割の方法に関する情報をまず復号し、次にこの情報に基づいて、領域分割状態を表す領域形状を表す符号化ビットストリームを復号する。つぎに所定の符号化方法により符号化された各領域の画像データ、各領域の属性情報、各領域の動き情報とからなる符号化ビットストリームを復号し、領域画像を復元し、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像領域を再生する。

【0072】本実施の形態では、領域形状の記述は、符号化の際、領域を分割および統合したときの処理過程の明示による。分割の処理過程の記述は、領域を予め決められた順番で走査し、分割が行われたかどうかを記述することにより行う。統合に関しても同様である。1フレーム前の領域形状を利用して分割を行う場合には、分割が行われた領域に関してのみ、その領域の位置情報と分割の処理過程を記述すればよい。復号化装置では、符号化装置同様、1フレーム前の領域形状を利用する場合には、1フレーム前の領域形状を符号化すべき画像に射影し、分割、統合の処理過程に関する情報をもとに最終的な領域分割状態を復元することができる。

【0073】図18は本実施の形態に係わる復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0074】符号化ビットストリーム11は、まずビットストリーム解析部30に入力され、ビット列から符号化データへの変換が行われる(S25)。符号化データのうち、まず初期分割方法フラグが初期分割方法復号部31において復号され(S26)、初期分割方法フラグより1フレーム前の領域形状を利用するか否かを判定し(S27)、1フレーム前の領域形状を利用する場合には、射影部33において、1フレーム前の領域形状を射影する(S28)。また1フレーム前の領域形状を利用しない場合には、符号化装置同様、固定サイズのブロックに均等分割を行う(S29)。次に領域形状情報が領域形状復号部34において復号され、上述の方法で画像フレームもしくは

画像フレーム中の部分画像の領域分割状態が復元される(S30)。領域が復元されたことにより、以降のビットストリーム中に符号化されている領域情報の符号化順序が特定される。各領域を S_n と呼ぶ。

【0075】次いで符号化順序に従って、ビットストリームから順次各領域のデータが復号される。まず領域 S_n の属性情報が属性情報復号部35で復号され、領域の符号化モード情報などが復号される(S31)。ここでインターモード、すなわち予測誤差信号を符号化するモードであれば(S32)、動き情報復号部37において動きパラメータが復号される(S33)。動きパラメータ38は動き補償部39に送られ、動き補償部39はこれに基づいて外部メモリ42内に蓄積される参照画像中の予測画像に相当するメモリアドレスを計算し、外部メモリ42から予測画像を取り出す(S34)。次いで画像データ復号部36において領域 S_n の画像データが復号される(S35)。インターモードの場合は、この復号された画像データと予測画像40とを加算することによって最終的な領域 S_n の再生画像43が復元される。イントラモードの場合には、復号された画像データそのものが最終的な領域 S_n の再生画像43となる。再生画像は以降の予測画像生成のための参照画像として用いるため、外部メモリ42に書き込まれる。これらの判断および再生画像の復元は画像復元部41で行われる(S36)。

【0076】一連の処理は、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像に含まれる全領域について行われた時点で終了する。以降の他の画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像についても同様の処理を施せばよい。

【0077】実施の形態5。図19は本実施の形態に係わる動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0078】同図において、44は符号化モード選択部、45は符号化モード組合せ表、46は領域サイズ、47は選択された符号化モード組合せ、をそれぞれ表す。

【0079】また、図20は図19の構成による動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0080】本実施の形態では、各領域の符号化モードを選択する際に、予め領域サイズに対して、選択できる符号化モードの組合せを決めておく。符号化モードとしては、インターモード(フレーム間符号化モード)、イントラモード(フレーム内符号化モード)、1フレーム前の同じ位置の領域画像をそのままコピーするコピーモード、量子化パラメータが1領域前と変わる場合と変わらない場合などがあげられる。例えば、大きなサイズの領域で、イントラモード(フレーム内符号化モード)が選択されることは少ないので、選択できる符号化モードをインターモード(フレーム間符号化モード)とコピーモードのみに限定する。

【0081】符号化モード選択部44では、領域分割部

2によって得られた領域のサイズ46に応じて、予め設定された符号化モードの組合せ表45の中から選択できる符号化モードの組合せ47を選択し(S40)、その中から符号化モードを決定する(S41)。

【0082】以上の構成により、付加情報なしで領域サイズに応じて選択できる符号化モードを効果的に限定できるため、符号化モードの符号量を削減することができる。

【0083】実施の形態6。本実施の形態では、上述の実施の形態5で述べた動画像符号化装置によって生成される符号化ビットストリームを復号して再生画像を得る動画像復号化装置について説明する。

【0084】図21に本実施の形態における復号化装置の構成を示す。同図において、48は領域サイズ算出部、49は符号化モード選択部、50は選択できる符号化モードの組合せ、51は符号化モード復号部、をそれぞれ表す。

【0085】この復号化装置は、画像フレームまたは画像フレーム中の部分画像に関して、まず符号化ビットストリーム中の領域分割状態を表す領域形状情報を復元し、各領域の領域サイズより、各領域の符号化モードの組合せを特定し、符号化モードを復号する。この符号化モードに基づいて符号化された各領域の画像データ、各領域の動き情報とからなる符号化ビットストリームを復号し、領域画像を復元し、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像を再生する。

【0086】図22は本実施の形態における復号化装置の動作を示すフローチャートである。

【0087】符号化ビットストリーム11は、まずビットストリーム解析部30に入力され、ビット列から符号化データへの変換が行われる(S25)。符号化データのうち、領域形状情報が領域形状復号部34において復号され、画像フレームもしくは画像フレーム中の部分画像内の領域分割の状態が復元される(S26)。この領域分割状態の復元により、以降のビットストリーム中に符号化されている領域情報の符号化順序が特定される。本文では、各領域を S_n と呼ぶ。次いで、符号化順序に従って、ビットストリームから順次各領域のデータが復号される。まず領域サイズ算出部48において、各領域 S_n の形状より S_n の領域サイズを算出する(S44)。領域サイズとしては、図10に示すように、領域の外接矩形のサイズや、領域に含まれる画素数などを採用する。次に符号化モード選択部49において、 S_n の領域サイズよりその領域を符号化するために用いた符号化モードの組合せを選択する(S45)。選択された組合せの中から、符号化モード復号部51において、領域 S_n の符号化モード情報が復号される(S46)。以下この符号化モードに基づいて、各領域の画像データが復元される。復元方法については、実施の形態4で述べた方法と同様である。

【0088】

【発明の効果】本発明の動画像符号化装置は領域分割部と符号化部を含み、領域分割部は分割処理部と統合処理部を含む。この結果、領域の分割のみならず統合が行われるため、画像の構造に柔軟な符号化が実現する。また射影部において、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とするため、形状の変更のあった領域についてのみ分割処理部において再分割を行うことができ、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0089】また、分割処理部が比較部を含む場合は、領域のアクティビティを予め決められた閾値と比較することによって、形状の変更のあった領域を検出し、その領域についてのみ再分割を行い、それ以外の領域は分割を行わないため、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0090】また、分割処理部が、領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを求め、アクティビティが予め決められた閾値を超えるブロックの位置の領域のみを分割する場合には、ある領域の中で形状の変更のあった部分のみを検出し、分割することができるため、例えば背景のような大きな領域に別の物体が現れた場合に新たな領域を検出することができる。

【0091】また、本発明の動画像符号化装置は判定部を含み、判定部が評価値算出部を含む場合には、1フレーム前の領域形状を符号化すべき画像の領域として符号化を行ったときの結果に基づき、符号化を良好にする方向で現フレームの領域分割の手法を選択することができる。

【0092】また、そのとき、フレーム間の動きが大きく、1フレーム前の領域形状を用いることに意味がない場合には、1フレーム前の領域形状を用いずに領域分割することができる。

【0093】また、評価値をもとにシーンチェンジ等を検出した場合には、フレーム内情報のみを用いた領域分割および符号化に切り替えることもできる。

【0094】他方、本発明の動画像復号化装置は、領域分割方法復号部と領域形状復元部および画像データ復号部を備えるため、動画像符号化装置で画像の内容に応じた領域分割方法によって、いろいろな形状の領域が生成されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化装置との組合せが容易になる。

【0095】本発明の別の動画像符号化装置は、領域分割部、符号化モード選択部、符号化部を含み、領域分割部によって得られた領域のサイズによって、選択できる符号化モードの組合せを限定することにより、符号化モードに必要な符号量を削減することができる。

【0096】他方、本発明の別の動画像復号化装置は、領域形状復元部、符号化モード選択部、符号化部を備えるため、動画像符号化装置で各領域のサイズによって選

択できる符号化モードの組合せが限定されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化装置との組合せが容易になる。

【0097】本発明の動画像符号化方法は領域分割ステップと符号化ステップを含み、領域分割ステップは分割処理ステップと統合処理ステップを含む。この結果、領域の分割のみならず統合が行われるため、画像の構造に柔軟な符号化が実現する。また射影ステップにおいて、1フレーム前に領域分割符号化された画像の領域形状を符号化すべき画像に射影し、初期領域形状とするため、形状の変更のあった領域についてのみ分割処理ステップにおいて再分割を行うことができ、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0098】また、分割処理ステップが比較ステップを含む場合は、領域のアクティビティを予め決められた閾値と比較することによって、形状の変更のあった領域を検出し、その領域についてのみ再分割を行い、それ以外の領域は分割を行わないため、領域分割に係わる演算量、および領域形状のための符号量を削減することができる。

【0099】また、分割処理ステップが、領域形状とは無関係に固定サイズのブロック単位でアクティビティを求め、アクティビティが予め決められた閾値を超えるブロックの位置の領域のみを分割する場合には、ある領域の中で形状の変更のあったステップ分のみを検出し、分割することができるため、例えば背景のような大きな領域に別の物体が現れた場合に新たな領域を検出することができる。

【0100】また、本発明の動画像符号化方法は判定ステップを含み、判定ステップが評価値算出ステップを含む場合には、1フレーム前の領域形状を符号化すべき画像の領域として符号化を行ったときの結果に基づき、符号化を良好にする方向で現フレームの領域分割の手法を選択することができる。

【0101】また、そのとき、フレーム間の動きが大きく、1フレーム前の領域形状を用いることに意味がない場合には、1フレーム前の領域形状を用いずに領域分割することができる。

【0102】また、評価値をもとにシーンチェンジ等を検出した場合には、フレーム内情報のみを用いた領域分割および符号化に切り替えることもできる。

【0103】他方、本発明の動画像復号化方法は、領域分割方法復号ステップと領域形状復元ステップおよび画像データ復号ステップを備えるため、動画像符号化方法で画像の内容に応じた領域分割方法によって、いろいろな形状の領域が生成されていても対応することができる。従って、本発明の動画像符号化方法との組合せが容易になる。

【0104】本発明の別の動画像符号化方法は、領域分

割ステップ、符号化モード選択ステップ、符号化ステップを含み、領域分割ステップによって得られた領域のサイズによって、選択できる符号化モードの組合せを限定することにより、符号化モードに必要な符号量を削減することができる。

【0105】他方、本発明の別の動画復号化方法は、

領域形状復元ステップ、符号化モード選択ステップ、符号化ステップを備えるため、動画符号化方法で各領域のサイズによって選択できる符号化モードの組合せが限定されていても対応することができる。従って、本発明の動画符号化方法との組合せが容易になる。